

Vesiosuuskunnat haja-asutusalueiden kuituverkkojen rakentajina





Tekijä Esa Kerttula, Prof-Tel Oy		Julkaisun laji Raportti	
		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Vesiosuuskunnat haja-asutusalueiden kuituverkkojen rakentajina			
Tiivistelmä Suomen tietoyhteiskuntaohjelmassa vuosille 2007–2015 on linjattu yhtenä kärkihankkeena tietoverkkojen yhteysnopeuksien kasvattaminen siten että kotitalouksille, yrityksille ja julkisen sektorin organisaatioille on tuolla aikataululla tarjolla nopeita, 100 Mbit/s -laajakaistayhteyksiä. Tähän tavoitteeseen on mahdollista saada vetoapua yllättävältä suunnalta – vesiosuuskunnista ja muista vesi- ja viemärijärjestelmien rakentajista. Valtioneuvoston asetus (542/2003) talousjätevesien käsittelystä nimittäin määrää, että vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla olevien kiinteistöjen talousjätevedenkäsittelyjärjestelmät on saatava kuntoon vuoden 2013 loppuun mennessä. Jätevesiasetus koskee suoraan noin 350 000 vakituista asuntoa ja miljoonaa asukasta ja noin 450 000 vapaa-ajan asuntoa, eli yhteensä noin 800 000 kiinteistöä. On arvioitu, että näistä jopa 60 prosentissa toteutetaan kylä-, kunta- tai joku muu alueellinen puhdistusratkaisu. Mikäli asetuksen määräykset aiotaan toteuttaa, edustaa tämä suoraan satojen miljoonien eurojen panostuksia vesi- ja viemärijärjestelmiin seuraavien 5–6 vuoden aikana. Jätevesiasetuksen myötä valtiolla ja kunnilla on nyt ”tuhannen taalan paikka” varautua marginaalikustannuksin paikallisiin kuituverkkoihin ja edesauttaa siten hallituksen laajakaistatavoitteiden toteuttamisessa sekä edistää kunnan asunto- ja elinkeinopolitiikkaa. Yhtenäisillä suunnitelmilla ja ohjeistuksella, eri osapuolten yhteistyöllä ja uusilla rahoituskanavilla sekä kohtuullisella lisärahoituksen järjestämisellä kunnille ja vesiosuuskunnille pystytään haja-asutusalueilla rakentamaan vuosittain tuhansia, jopa kymmeniä tuhansia uusia kuituliittymiä kestävän kehityksen periaatteilla. Kuituverkot tulisi rakentaa Open access -mallin pohjalta.			
Avainsanat (asiasanat) Kuituverkko, laajakaista, jätevesiasetus, vesiosuuskunta, Open access			
Muut tiedot Yhteyshenkilö / LVM: Kari T. Ojala			
Sarjan nimi ja numero Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 7/2008		ISSN 1457-7488 (painotuote) 1795-4045 (verkkojulkaisu)	ISBN 978-952-201-688-1 (painotuote) 978-952-201-689-8 (verkkojulkaisu)
Sivumäärä (painotuote) 58	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Liikenne- ja viestintäministeriö		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	



Författare Esa Kerttula, Prof-Tel Oy		Typ av publikation Rapport	
		Uppdragsgivare Kommunikationsministeriet	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation Vattenandelslagen som konstruktörer av fibernät i glesbygdsområden			
Referat <p>Ett centralt projekt i det nationella informationssamhällsprogrammet för åren 2007–2015 är att höja överföringshastigheterna för datanät så att hushåll, företag och den offentliga sektorns organisationer inom denna tidtabell får tillgång till snabba bredbandsförbindelser på 100 Mbit/s. Projektet får nu stöd från oväntat håll – från vattenandelslagen och andra konstruktörer av vatten- och avloppssystem. Statsrådets förordning (542/2003) om behandling av hushållsavloppsvatten fastslår nämligen att systemen för behandling av hushållsavloppsvatten för fastigheter i områden utanför vattenverkens avloppsnät ska iständasättas före utgången av år 2013.</p> <p>Förordningen om avloppsvatten berör direkt cirka 350 000 stadigvarande bostäder och en miljon invånare samt cirka 450 000 fritidsbostäder, dvs. sammanlagt cirka 800 000 fastigheter. Uppskattningsvis kommer en byspecifik, kommunal eller annan regional reningslösning att genomföras i hela 60 % av dessa fastigheter. Genomförandet av bestämmelserna i förordningen innebär direkta investeringar på hundratals miljoner euro i vatten- och avloppssystem under de följande 5–6 åren.</p> <p>Tack vare förordningen om avloppsvatten har staten och kommunerna ett unikt tillfälle att med marginella kostnader förbereda för lokala fibernät och på så vis bidra till måluppfyllelsen i regeringens bredbandsstrategi och främja den kommunala bostads- och näringslivspolitik. Genom att utforma enhetliga planer och instruktioner, upprätta samarbete mellan olika parter samt ordna nya finansieringskanaler och rimlig tilläggsfinansiering för kommuner och vattenandelslag, blir det möjligt att årligen bygga tusentals, rentav tiotusentals nya fiberanslutningar i glesbygdsområdena i enlighet med principerna för hållbar utveckling. Fibernäten bör byggas utifrån en Open access -modell.</p>			
Nyckelord Fibernet, bredband, förordningen om avloppsvatten, vattenandelslag, open access			
Övriga uppgifter Kontaktperson vid ministeriet är Kari T. Ojala.			
Seriens namn och nummer Kommunikationsministeriets publikationer 7/2008		ISSN 1457-7488 (trycksak) 1795-4045 (nätpublikation)	ISBN 978-952-201-688-1 (trycksak) 978-952-201-689-8 (nätpublikation)
Sidoantal (trycksak) 58	Språk finska	Pris	Sekretessgrad offentlig
Distribution Kommunikationsministeriet		Förlag Kommunikationsministeriet	



Author Esa Kerttula, Prof-Tel Oy		Type of publication Report	
		Assigned by Ministry of Transport and Communications	
		Date when body appointed	
Name of the publication Water cooperatives as constructors of fibre networks in areas of dispersed settlement			
<p>Abstract</p> <p>One of the top projects set out in Finland's Information Society Programme for 2007–2015 is that of increasing network connection speeds so that high speed connections of 100 Mbit/s become available to residential and business users and public organisations within that programme's timetable. Help towards this objective may be forthcoming from an unexpected direction – from water cooperatives and other builders of water, sewage and drainage systems. Government Decree 542/2003 on treating domestic wastewater in fact stipulates that domestic wastewater treatment systems for properties in areas outside sewer networks should be in good working order by the end of 2013.</p> <p>The wastewater decree applies directly to about 350 000 homes and about a million residents, and to about 450 000 holiday and free-time residences, and thus to a total of about 800 000 properties. It is estimated that village, municipal or other area-based treatment will be implemented in about 60% of these cases. If the decree's stipulations are to be carried out, it will directly involve investments of hundreds of millions of euros in water, sewage and drainage systems during the next five to six years.</p> <p>Through the wastewater decree, the government and municipalities now have a unique opportunity to prepare for "marginal cost" local fibre networks and thus help make headway in achieving the government's broadband objectives and promoting the municipalities' policies for housing and business. By preparing compatible plans and guidelines, and through cooperation between the various parties and using new financing channels and granting reasonable additional financing to municipalities and water cooperatives, it will be possible to construct new fibre networks for thousands, or even tens of thousands, of users in dispersed settlements each year according to the principles of sustainable development. The fibre networks should be built up on an "open access" model.</p>			
Keywords Fibre network, broadband, wastewater decree, water cooperative, open access			
Miscellaneous Contact person at the Ministry: Mr. Kari T. Ojala			
Serial name and number Publications of the Ministry of Transport and Communications 7/2008		ISSN 1457-7488 (printed version) 1795-4045 (electronic version)	ISBN 978-952-201-688-1 (printed version) 978-952-201-689-8 (electronic version)
Pages (printed version) 58	Language Finnish	Price	Confidence status Public
Distributed and published by Ministry of Transport and Communications			

ESIPUHE

Tämä tutkimus liittyy liikenne- ja viestintäministeriön sarjaan laajakaistatutkimuksia. Suomen tietoyhteiskuntaohjelmassa vuosille 2007–2015 on linjattu yhtenä kärkihankkeena tietoverkkojen yhteysnopeuksien kasvattaminen siten, että kotitalouksille, yrityksille ja julkisen sektorin organisaatioille on tuolla aikataululla tarjolla nopeita laajakaistayhteyksiä. Tähän tavoitteeseen on mahdollista saada vetoapua yllättävältä suunnalta – vesiosuuskunnista ja muista vesi- ja viemärijärjestelmien rakentajista.

Tämä tutkimus on kuvaus todellisen verkon synnyttämisestä, johon tarvittaessa voi käydä tutustumassa sekä joka voi toimia eräänä laajakaistaverkkojen rakentamisen mallina.

Liikenne- ja viestintäministeriö kiittää Prof-Tel Oy:tä hyvin tehdystä työstä.

Helsingissä helmikuussa 2008

Kari T. Ojala

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO	3
1.1 Tietoyhteiskuntaohjelman laajakaistatavoitteet 2007-2015	3
1.2 Paikalliset kuituverkot vielä harvinaisia.....	3
1.3 Osuuskunnilla keskeinen rooli kuituverkkojen rakentajana.....	4
1.4 Jätevesiasetus kuituverkkojen ajovoimana	5
1.5 Vesiosuuskunta kuituverkon rakentajana	5
2 TAVOITTEENA KESTÄVÄÄ KEHITYSTÄ TUKEVAT RATKAISUT.....	6
2.1 Kansallinen kestävän kehityksen strategia	6
2.2 Paikallisiin kuituverkkoihin kestävän kehityksen ratkaisut.....	6
2.2.1 Teknologian kehitys ja kotikäyttäjän tavoitteet	7
2.2.2 Kaistan tarve kasvaa nopeasti	8
2.2.3 Kestävän kehityksen kuituverkkomallin ajovoimat	9
2.2.4 Kestävän kehityksen toimintamalli	10
2.2.5 Kuituverkkojen ja palvelujen vuokraus.....	10
2.3 Open access, bitstream tai joku muu ?.....	12
2.3.1 Open access	12
2.3.2 Bitstream	13
2.4 Open access -laajakaistan eri siirtoteknologiat	14
2.5 Tyypillinen kuituverkon palveluvalikoima.....	15
2.6 Verkonhallinta ja operointipalvelut	15
2.7 Kestävän kehityksen kuituverkkostrategia ei ole pelkkä tekniikkalaji	16
3 VESIOSUUSKUNTA KUITUVERKON RAKENTAJANA	16
3.1 Vesihuollon ja jätevesiasetuksen tavoitteet sekä hallituksen laajakaistastrategia tukevat samanaikaista rakentamista.....	16
3.1.1 Vesihuoltotoiminta muuttuu palvelutoiminnaksi ja yritysmäisemmäksi	16
3.1.2 Jätevesien käsittely tiukentuu.....	17
Jätevesiasetus 542/2003	17
3.1.3 Hallituksen tietoyhteiskuntaohjelman laajakaistastrategia 2007-2015	18
3.2 Vesiosuuskunta kuituverkon rakentajana	18
3.2.1 Vesihuollon järjestäminen.....	18
3.2.2 Vesi- ja viemärilaitosyhdistys kehittämään myös kuituverkkoalaa	19
3.2.3 Vesiosuuskunta – mikä se on ja miten se toimii	19
3.2.4 Suomessa noin 1000 vesiosuuskuntaa – kasvu nopeaa.....	20
3.2.5 Vesiosuuskunnalla jo hyväksytyt maankäytön luvat ja reittisuunnitelmat	20
3.2.6 Vesiosuuskunnalla samat tilaajat ja valmis organisaatio	20
3.2.7 Ylimääräiset suojaputket valokaapeleille aina kun vesiosuuskunta kaivaa	21
3.3 Vesiosuuskunnan kuituverkon rakentamisessa kustannussäästö yli 50 %	22
3.3.1 Esimerkki – pieni FTTH-verkko	23
3.3.2 Liittyminen verkko-operaattorin kuituinfraan.....	24
3.4 Osuuskuntien verkkojen laajentaminen ja varmistukset.....	29
3.4.1 Laajennukset.....	29
3.4.2 Varmistukset.....	29
3.5 Vesiosuuskunnan kuituverkkoprojektin pystyttäminen	30
3.5.1 Talkoohengellä	30
3.5.2 Oma verkko-osuuskunta kuituverkkoa varten.....	30
3.5.3 Verkko-osuuskunta voi vuokrata verkkonsa tai kaivantonsa operaattorille.....	31

3.5.4	Eri osapuolten luontevat roolit	31
3.5.5	Hallinnolliset roolit	33
3.6	Rahoitus ja muu tuki.....	33
3.6.1	Rahoitus.....	34
3.6.2	Osuuskuntien perustaminen ja koulutus.....	35
3.6.3	Kuntien strategiseen linjaukseen mukaan myös kuituverkkojen rakentaminen.....	35
3.7	Kyläverkkojen liittyminen valtakunnallisiin verkkoihin	35
3.8	Open access –ekosysteemi liiketoiminnan nopeuttamiseen	36
3.9	Esimerkkejä vesiosuuskuntien kuituverkoista	36
3.9.1	Verkko-osuuskunta Kajo.....	36
3.9.2	Juhanilan kyläverkko.....	37
3.9.3	Tolsan vesiosuuskunta.....	37
3.10	Kuituverkkoihin langattomia tukiasemia	38
4	SUOSITUKSET.....	39
4.1	Liikenne- ja viestintäministeriö, viestintävirasto	39
4.1.1	Hallituksen laajakaistastrategian tavoitteiden toteuttaminen vesiosuuskuntamallia ja kunnan muuta aluerakentamista hyödyntäen	39
4.1.2	Jätevesiasetuksen ja kuituverkkorakentamisen rahoituksen integrointi valtiotasolla.....	39
4.1.3	Verkko-operaattoreiden vastuu ja velvollisuudet.....	40
4.1.4	Kuituyhteydet reguloinnin piiriin.....	40
4.1.5	Viranomaisohjeiden ja määräysten täydentäminen.....	40
4.1.6	Korkeatasoisen seminaarin järjestäminen	41
4.2	Vesi- ja viemärilaitosyhdistys, Kuntaliitto, kunnat ja TE-keskukset.....	41
4.2.1	Kuituverkkojen sisällyttäminen kuntien aluerakentamiseen.....	41
4.2.2	Rakentamishojeiden ja määräysten täydentäminen.....	41
4.2.3	Erillisen suunnittelurahoituksen järjestäminen	42
4.3	Vesiosuuskunnat.....	42
4.3.1	Varautuminen kuituverkkoon aina kun kaivetaan.....	42
4.3.2	Operointi- ja toimintamalli	42
4.3.3	Langattomat paikallistukiasemat.....	43
4.4	Urakoitsijat	43
4.4.1	Urakoitsijalla avainrooli valokaapeleiden vedossa	43
4.5	Verkko-operaattorit.....	43
4.5.1	Haja-asutusalueen kuituverkkokonseptin kehittäminen.....	43
4.5.2	Kuituverkon vuokraus	44
4.5.3	Lankajohtojen rationalisointi.....	44
4.6	Sähköyhtiöt	44
4.7	Kiinteistöt.....	44
5	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	45

JOHDANTO

1.1 Tietoyhteiskuntaohjelman laajakaistatavoitteet 2007-2015

Suomen tietoyhteiskuntaohjelmassa vuosille 2007-2015 on linjattu yhtenä kärki-hankkeena ”*tietoverkkojen yhteysnopeuksien kasvattaminen ja tietoyhteiskuntain-
frastruktuurin yhteentoimivuuden ja tietoturvallisuuden varmistaminen. Kansalli-
sen toimintasuunnitelman avulla muun muassa varmistetaan että kotitalouksille,
yrityksille ja julkisen sektorin organisaatioille on tarjolla nopeita, 100 Mbit/s –
laajakaistayhteyksiä. Uudisrakennuksissa ja peruskorjauskohteissa laajennetaan
valokuidun käyttöä*”¹.

Tavoite on suomalaista yhteiskuntaa ja kansainvälistä kilpailukykyä sekä kansa-
laisten tasa-arvoa palvelevana merkittävä ja haasteellinen. Tavoitetta ei pystytä
saavuttamaan muuten kuin vahvasti kuituun perustuvalla infrastruktuurilla (runko,
metro, seudut/ alueet /kylät). Tavoite edellyttää uusia konkreettisia toimenpiteitä.

Tässä raportissa paikallisten kuituverkkojen rakentamiseen on ehdotettu kestävä
kehityksen mallia, mikä perustuu point-to-point –kyläverkkoihin ja Metro Ether-
net -teknologiaan. Kuituverkkojen rakentamisen veturiksi ehdotetaan nostettavak-
si alueelliset vesihuoltohankkeet ja niiden kanssa toimivat osuuskunnat.

1.2 Paikalliset kuituverkot vielä harvinaisia

Kiinteiden viestintäverkkojen rakentamisessa on tapahtunut oleellisia muutoksia
2000-luvun Suomessa. Tämä koskee varsinkin haja-asutusalueita ja niiden kuitu-
verkkoja. Perinteisillä verkko-operaattoreilla ei ole enää samoja taloudellisia
mahdollisuuksia panostaa paikallisiin kuituverkkoihin kuin aikaisemmin. Tämän
vuoksi erilaisten paikallisten aktiviteettien, kuten verkko- ja vesiosuuskuntien
omien panostusten merkitys kasvaa.

Paikallisten kuituverkkojen rakentaminen lähti Suomessa kunnolla liikkeelle vas-
ta 2006. Esimerkiksi Ruotsi on ollut huomattavasti aikaisemmin liikkeellä ja laa-
jalla rintamalla, mikä näkyy nyt myös käytännössä. Ruotsissa kuituverkkojen ti-
laajaliittymiä on jo lähes 300 000, kun määrä Suomessa lasketaan vasta tuhansis-
sa². Ruotsissa on tarjolla laajalti kuituverkkoihin perustuvia 100 Mbit/s yhteyksiä
suoraan paikallisista palveluportaaleista tilaamalla. Yksi esimerkki on Västeråsin
kaupunkiportaali, MälarCityNät³. Ruotsin panostukset kuituverkkoteknologiaan
näkyvät myös alan teollisuuden kehittämisessä.

Suomessa alueellisten kuituverkkojen rakentajina ovat toimineet paikalliset tele-
operaattorit ja verkko-osuuskunnat. Isojen teleoperaattoreiden pääkohteina ovat
olleet sen sijaan helpommat kohteet, kerrostaloyhteisöt ja taajamat, koska siellä
liiketoiminta on kannattavampaa. Paikalliset verkko-osuuskunnat ovat rakenta-
neet kylä-, kunta- tai aluekohtaisia verkkoja maaseudulla alueilla, joilla teleope-

¹ Kansallinen tietoyhteiskuntastrategia 2007-2015, <http://www.tietoyhteiskuntaohjelma.fi/>

² Broadband Finland, Valokaapeliverkkojen tuomat mahdollisuudet Suomelle, Lasse Mäki 21.05.2007, TeliaSonera Finland, esityskalvot.

³ <http://www.malarnetcity.se/>

raattoreiden laajakaistapalveluiden tarjonta on ollut vähäistä. Liitteessä 1 on yhteenvedo Suomen hajanaisesta FTTH-verkkotarjonnasta 2006⁴.

Verkkoja rakentavat hajanaisesti erilaiset kylien tai kuntien muodostamat verkko-osuuskunnat. Nytemmin myös vesiosuuskunnat ovat aktivoitumassa. Verkkoja rakennetaan enimmäkseen kunnissa, joissa operaattoreiden laajakaistatarjonta on puutteellista, esim. Soneran alueet. Etelä-Suomen alueista voidaan mainita Pori, Pori, Kirkkonummi ja Espoo, missä ollaan kiinnostuneita rakentamaan paikallisia kuituverkkoja vesiosuuskuntien ja kyläyhdistysten aloitteesta. Verkot ovat pääosin haja-asutusalueilla ja maaseudulla, missä ei ole tilaajakeskittymiä. Paikallisia kuituverkkoja on ruvettu yhdistämään myös suuremmiksi kokonaisuuksiksi.

Kuituverkkojen palveluja pyritään kilpailuttamaan. Tilaajille tarjotaan nopeita datayhteyksiä (Internet) ja VoIP- puhepalveluja ja jo lähitulevaisuudessa myös IPTV-palveluja. Verkoissa on myös kaksisuuntaisia palveluja, kuten VoD- ja etäterveydenhoidon palveluja. Verkkojen palvelut hankitaan pääsääntöisesti jo olemalta palveluoperaattoreilta.

Pohjanmaalla on rakennettu kuituverkkoja seutu- ja kyläkuntien perustamien verkko-osuuskuntien toimesta jo useiden vuosien ajan. Tässä selvityksessä ei puuttua näihin puhtaasti verkko-osuuskunnan muotoisiin hankkeisiin. Tarkempia esittelyjä löytyy keskitetysti Suomen Seutuverkot ry:n kautta⁵. Myös Suomen Kylätoiminta ry:n sivuilla⁶ on kyläverkkoihin liittyviä verkkojen esittelyitä.

Useammat verkko-osuuskunnat voivat hankkia myös yhteisen verkonhallintakeskuksen, millä voidaan hallinnoida tuhansia tilaajia yksilöllisesti. Tuhansien tilaajien verkkoon voidaan hankkia yhteisesti myös oma headend⁷-liittymä kymmenille, jopa sadoille TV-satelliittikanaville.

1.3 Osuuskunnilla keskeinen rooli kuituverkkojen rakentajana

Tietoyhteiskuntaohjelman mukaisia vähintään 100 Mbit/s:n tavoitteita on vaikea saavuttaa, varsinkaan haja-asutusalueilla, koska verkko-operaattorit eivät panosta kannattavuussyistä Suomessa paikallisverkkojen rakentamiseen muualla kuin tiheään asutuilla seuduilla (kaupungit, taajamat uudisalueilla). Haja-asutusalueilla operaattoreiden panokset ovat langattomissa ja mobiiliverkoissa. Mikäli haja-asutusalueiden nopeampaan infraan ei panosteta, Suomessa ollaan jäämässä kehityksessä jälkeen muusta maailmasta. 100 Mbit/s:n yhteyksiä ei voida näillä näkymin rakentaa taloudellisesti kestävältä pohjalta langattomilla ratkaisuilla.

Suomessa oli vuonna 2006 noin 3900 kylää⁸, joista suurimmassa osassa voisi tulla kysymykseen osuuskuntien tai paikallisten muiden yhteenliittymien oma aktiiviteetti kuituverkkojen rakentamisessa. Osuuskunnat ovat merkittävä resurssi tieto-

⁴ Teletekno, 2006.

⁵ <http://www.seutuverkot.fi/>

⁶ <http://www.kylatoiminta.fi/>

⁷ Keskuslaitteisto, mikä sisältää tyypillisesti antennit, vahvistimet, taajuusmuuntimet, demodulaattorit ja muut tarvittavat komponentit vastaanotettujen TV-signaalien suodattamiseksi ja muuttamiseksi jakeluverkkoa varten.

⁸ Suomen Kylätoiminta ry (29.10.2007), rekisteröityjä kyliä (rekisteröity kyläyhdistys) 2650 ja ei-rekisteröityjä kyliä 1250. Kylien määrä pienenee muutamalla kymmenellä vuosittain kylien yhdistymisien vuoksi. Vuonna 2002 kyliä on ollut yhteensä noin 4200.

yhteiskuntaohjelman tavoitteiden toteuttamiseksi ja tämä resurssi pitäisikin hyödyntää maksimaalisesti ja sen edellytyksiä kehittää edelleen. Tuhannet kylät edustavat kymmeniä, jopa satoja tuhansia tilaajia, joille ei muulla tavoin ole mahdollista saada huippunopeita laajakaistayhteyksiä.

1.4 Jätevesiasetus kuituverkkojen ajovoimana

1.1.2004 voimaantullut valtioneuvoston asetus (542/2003) talousjätevesien käsittelystä määrää, että vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla olevien kiinteistöjen talousjätevedenkäsittelyjärjestelmät on saatava kuntoon vuoden 2013 loppuun mennessä. Asetuksen avulla pyritään vähentämään haja-asutusalueella asuvan ihmisen talousjätevesistä aiheutuvaa kuormitusta vesistöihin kunnostamalla kiinteistökohtaiset jätevedenkäsittelyjärjestelmät siirtymäajan loppuun mennessä. Asetus koskee periaatteessa kaikkia jätevesiä tuottavia kiinteistöjä.

Jätevesiasetus koskee noin 350 000 vakituista asuntoa ja miljoonaa asukasta ja noin 450 000 vapaa-ajan asuntoa. Hallituksen laajakaistastrategia 2007-2015 ja jätevesiasetus 542/2003 siten tukevat toisiaan haja-asutusalueilla myös aikataulullisesti. Molemmilla on samat kuluttajatilaajat (kiinteistöt) ja hallintoa hoitavat yleensä samat organisaatiot.

Mikäli asetuksen määräykset aiotaan toteuttaa, edustaa tämä kymmenien, jopa satojen miljoonien eurojen panostuksia maankaivuuprojekteineen vesi- ja viemärijärjestelmiin seuraavien 5-6 vuoden aikana. Tätä panostusta on hyödynnettävä kansallisen edun nimessä myös alueellisessa kuituverkkorakentamisessa.

1.5 Vesiosuuskunta kuituverkon rakentajana

Suomessa on toiminnassa noin tuhat vesiosuuskuntaa ja muutama kymmenen verkko-osuuskuntaa. Uusia vesiosuuskuntia syntyy 60-80 vuosittain. Tilanne on uusi ja monien osapuolten vuoksi hajanainen, mikä edellyttää selkeitä hallinnollisia ohjeita ja rahoitusmallien kehittämistä sekä teknisiä määrittelyitä kuituverkkojen yhteen liittämiseksi ja palvelujen tuottamiseksi.

Tämä selvitys käsittelee käytännön kysymyksiä ja ratkaisuja ja antaa toimenpideehdotuksia, kun paikallisena kuituverkon rakentajana on vesiosuuskunta yhdessä alueen verkko-osuuskunnan kanssa. Myös kustannuksia on tarkasteltu yleisellä tasolla ja vesiosuuskuntamallin tuomia säästöjä.

Vesiosuuskunnat sijaitsevat yleensä haja-asutusalueilla taajamien ulkopuolella. Vesiosuuskunnilla on paljon hyödyntämätöntä potentiaalia paikallisen kuituinfrastruktuurin rakentamisessa. Sekä vesi- ja viemäriverkoston että kuituverkon käyttäjät ovat samoja kuluttajia ja kotitalouskiinteistöjä jopa organisaatioita, mikä yhdistää vesiosuuskunnan jäsenten tarpeita. Vesiosuuskunnat pystyvät myös rakentamaan kuituverkkoja kestäväen kehityksen periaatteiden pohjalta samanaikaisesti vesi- ja viemäriverkkojen kanssa millä säästetään kustannuksissa. Myös rahoituksessa pystytään hyödyntämään aluerakentamisen antamia mahdollisuuksia.

Raportissa on esitelty esimerkkinä pienen vesiosuuskunnan kuituverkko ja sen rakenne kustannuksineen sekä verkosta saatavia palveluja Open access –pohjalta.

2 TAVOITTEENA KESTÄVÄÄ KEHITYSTÄ TUKEVAT RATKAISUT

Kestävä kehitys on maailmanlaajuisesti tapahtuvaa jatkuvaa ja ohjattua yhteiskunnallista muutosta. Globaalit ja kansalliset kestävän kehityksen megatrendien haasteet ja ratkaisut edellyttävät konkreettisia toimenpiteitä, mitkä ulottuvat paikallisille tasoille ja pieniinkin infrastruktuurihankkeisiin.

2.1 Kansallinen kestävän kehityksen strategia

Suomessa on laadittu vastikään uusi kansallinen kestävän kehityksen strategia⁹. Kansallisen kestävän kehityksen strategian visiona on hyvinvoinnin turvaaminen luonnon kantokyvyn rajoissa kansallisesti ja globaalisti. Tavoitteena on luoda kestävää hyvinvointia turvallisessa, osallisuutta edistävässä ja moniarvoisessa yhteiskunnassa, jossa kaikki kantavat vastuuta ympäristöstä. Visio ohjaa sekä lähitulevaisuuden että pidemmän aikavälin toimintaa joka auttaa eri toimijoita tekemään kestävän kehityksen mukaisia ratkaisuja.

Kansallisessa strategiassa menestyminen muuttuvassa maailmassa vaatii Suomea kehittymään yhä enemmän tietämys- ja innovaatioyhteiskunnaksi, jossa hyödynnetään ja kehitetään kansallisia vahvuuksia: koulutusta ja osaamista, teknologiaa, hyvää hallintoa, tasa-arvoa, korkeaa ympäristönsuojelun tasoa sekä omien luonnonvarojen kestävää käyttöä.

Kestävä kehitys ulottuu kaikille yhteiskunnan alueille; tasapainoon luonnonvarojen käytössä ja suojelussa, kestäviin yhdyskuntiin aluerakentamisessa, hyvinvointiin koko elinkaaren aikana, talouden kestävän kehityksen turvaajana sekä näitä tukeviin valintoihin.

Nopeat ja kaikkialle Suomeen ulottuvat tietoverkot ovat tietämys- ja innovaatioyhteiskunnan selkäranka sekä kansallisten vahvuuksien ja tasa-arvon edistämisen kulmakivi. Tämä tarve on kestävää kehitystä tukevana todettu erikseen myös kansallisessa tietoyhteiskuntastrategiassa 2007-2015¹⁰.

2.2 Paikallisiin kuituverkkoihin kestävän kehityksen ratkaisut

Suomen tele- ja viestintälainsäädäntö antaa mahdollisuuden toteuttaa kilpaillen erilaisia televerkkoja ja harjoittaa niissä vapaata liiketoimintaa. Tämä koskee myös paikallisia verkkoja ja eri teknologioita ja toimintamalleja.

Kuituverkot ovat luonteva tapa toteuttaa huippunopeita yhteyksiä kuluttajille saakka. Paikallisesti syntyvien kuituverkkojen ongelmana voi kuitenkin olla, että maahan syntyy koordinoimattomasti sekä teknisesti että kaupallisesti eritasoisina ”viritelminä” kymmeniä, jopa satoja pieniä ja keskisuuria ja erilaisia kuituverkkoja ja verkkoyhtiöitä.

Paikallisten kuituyhteisöjen toteuttamiseksi tarvitaan siten sellaisia käytännön ratkaisuja, mitkä tukevat yleisiä *kestävän kehityksen tavoitteita ja mallia*, ja mitkä

⁹ Kohti kestäviä valintoja - kansallisesti ja globaalisti kestävä Suomi. Kansallinen kestävän kehityksen strategia, Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja, 5/2006.

¹⁰ Kansallinen tietoyhteiskuntastrategia 2007-2015.

kaikki osapuolet voisivat hyväksyä. Mallilla pyritään kokonaistaloudellisesti edullisimpaan ratkaisuun huomioiden tekninen kehitys ja kilpailun lisääntyminen myös kuituverkoissa (nykyisten kiinteiden ja mobiiliverkkojen lisäksi) sekä ratkaisun avoimuus verkkopalvelujen ja loppukäyttäjän palveluiden ja laitteiden tarjonnassa.

Kestävän kehityksen kuituverkkomalli huomioi luontevat roolit eri osapuolten kesken (verkon rakentaminen, verkon omistaminen, tarjonta ja operointi, palvelut ja niiden operointi ja ylläpito sekä Open access –kehitys). Kuituverkkomalli hyödyntää myös kestävästä kehityksestä tukevia maankäytön ja rahoituksen ratkaisuja.

2.2.1 Teknologian kehitys ja kotikäyttäjän tavoitteet

Taulukossa 2.1 on esitetty päätekijät mitkä toimivat kotien siirtonopeuksien kasvun ajovoimina¹¹ tilaajalaitteiden ja sisältöteknologian osalta. Kehitys pohjautuu puolijohde- ja viihde-elektroniikan ja kotiverkkojen kehitykseen kohti suurempia kapasiteetteja.

Kuvassa 2.1 on esitetty kotien viestintäteknologian konvergenssi, mikä luo painetta kotien viihde-elektroniikasta ja kodeista ulos kohti ”triple play” –verkkoja ja kohti Open access –tarjontaa. Kehitys on vääjäämätöntä ja sen vuoksi myös verkkopuolella tulee varautua tähän konkreettisilla toimenpiteillä.

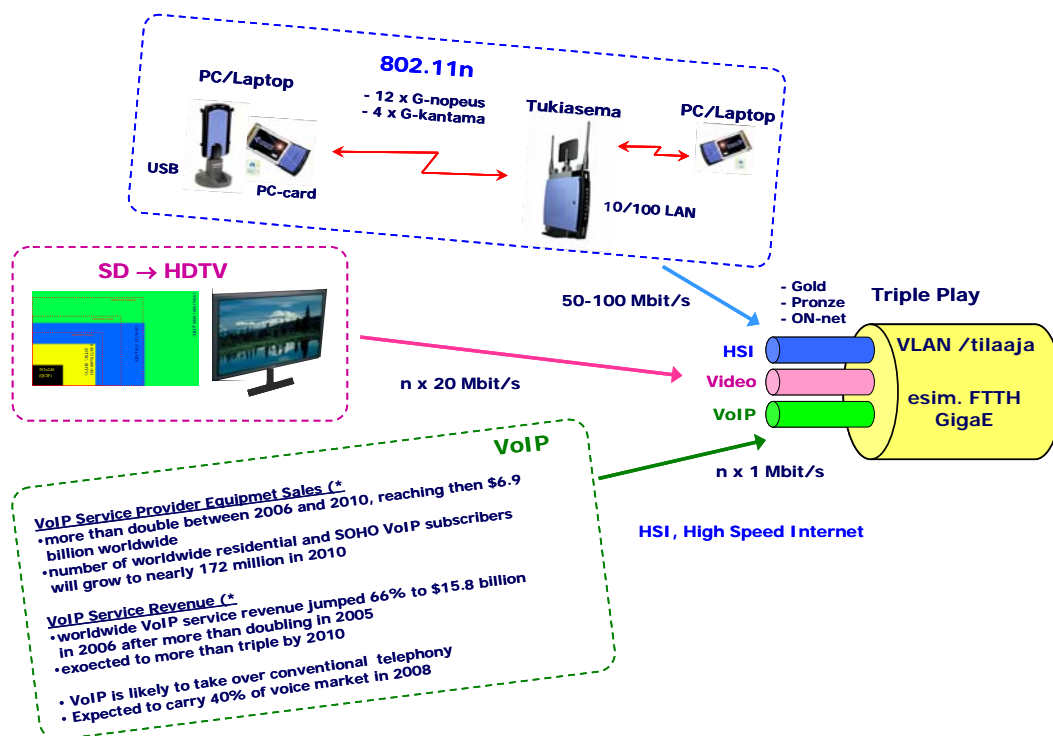
Taulukko 2.1 Kotien siirtonopeuksien ajovoimia (tilaajan päästä katsottuna)

Driver-voima	Roadmap
<ul style="list-style-type: none"> - prosessorien kustannus/tehokkuus –kehitys - muistien kustannus/tehokkuus –kehitys - DSP-kehitys - kompression kehitys, standardit 	Puolijohde-roadmap
<ul style="list-style-type: none"> - näyttöjen kehitys (SDTV → HDTV) - kotielektroniikka - CD → DVD → Blue Ray ja HD-DVD 	Viihde-elektroniikan roadmap
<ul style="list-style-type: none"> - Home-bus –konseptit - standardit - PAN, UWB, 802.11g → 802.11n 	Kotiverkkojen roadmap

Näyttöjen kehitys

Valtaosa myydyistä PC-näytöistä on jo litteitä näyttöjä ja televisioista litteillä näyttöillä varustettuja HD-televisioita (720p tai 1080 i/p). Suurista, yli 40 tuuman televisioista valtaosa tukee täys-HD –standardia (1080p). Suurempien kuvien näyttämiseen tarvitaan HD-tasoisia videoprojektoria.

¹¹ Esa Kerttula, Mihin uusia verkkoja tarvitaan, Finnet Focus Verkkopäivät 2007, Tampere 7-8.2.2007.



Kuva 2.1 Kotien viestintäteknologian kehitys luo painetta kohti ”triple-play” –verkkoja. (* lähde ¹²)

HD-tekniikan kehityksen seurauksena HDTV-kotielektroniikka tulee yleistymään nopeasti. HDTV-tekniikkaa täytyy hyödyntää pääasiassa kuitenkin vielä paikallisella DVD-videotarjonnalla joskin joitakin yleisiä HDTV-kanaviakin on tarjolla (kaapeli, satelliitti). HDTV:n radioteitse tapahtuva jakelu on teknisen standardoinnin (DVB-T2) keskeneräisyydestä johtuen useita vuosia HDTV-lankalaajakaistaa (dsl, kaapeli, kuitu) jäljessä. YLE on ilmoittanut että mahdollinen siirtyminen HDTV-jakeluun voisi tapahtua joskus vuoden 2010 jälkeen.

Täyden HDTV:n (1080p) vaatima siirtokapasiteetti on noin 20 Mbit/s nykyisellä MPEG-2 koodauksella. Uudempi MPEG-4 pienentää kapasiteettitarvetta tästä keskimäärin 30-40 %.

Puheen siirtyminen Internetiin

Kolmas ”triple-play” –kehityksen ajovoima on VoIP. VoIP-markkinat kasvavat nopeasti ja suuri osa sekä kotien että yritysten lankapuheluista toteutetaan jo Internetin kautta VoIP-puheluina.

2.2.2 Kaistan tarve kasvaa nopeasti

Valokuitupohjaisia (FTTH) liittymiä on maailmassa jo yli 15 miljoonaa ja kasvu on erittäin nopeaa. Hong-Kong, Japani, Etelä-Korea ja Ruotsi johtavat liittymäkehitystä prosentuaalisesti kotitalouksilla mitattuna (7/2007)¹³.

¹² Infonetics Research (2007)

¹³ FTTH Council Asia Pacifig, <http://www.ftthcouncilap.org/>

Verkko on täynnä uusia kaistaa vaativia palveluja. Kuvassa 2.2 on esimerkkejä¹⁴. Kaistan tarve kasvaa eksponentiaalisesti videon myötä. Yhä suurempi osa käyttäjistä luo itse sisältöä verkkoon, mikä on suosittua varsinkin nuorison keskuudessa. Tästä on seurauksena että symmetristen yhteyksien tarve kasvaa käyttömukavuuden vuoksi (esim. 10/10, 100/10, 100/100 Mbit/s).



Kuva 2.2 Kaistaa vaativien palvelujen määrä kasvaa kiihtyvällä nopeudella

Lähiverkkokehitys

Lähiverkkojen uusi standardi on 802.11n¹⁵, mikä mahdollistaa 100-200 Mbit/s nopeuden ja monikertaisen kantaman nykyisin yleisessä käytössä olevaan 802.11g-standardiin verrattuna. 802.11n –ominaisuudet toteutetaan mitä erilaisimpiin mikroyhdistelmiin ja niiden oheislaite- ja verkkokokonaisuuksiin.

2.2.3 Kestävän kehityksen kuituverkkomallin ajovoimat

Kestävän kehityksen kuituverkkotavoitteita ja painetta on monesta eri suunnasta

- Suomen tietoyhteiskuntaohjelman tavoitteet 2007-2015 (100 Mbit/s)
- kuparisten paikallisjohtojen ja ADSL-palvelujen rationalisointi sekä ”miljoonien puhelinpylväiden alasajo”
- video- ja TV-ohjelmien siirtyminen nettiin; HDTV:n kehitys netin puolella vuosia radioverkoissa tapahtuvaa kehitystä edellä (standardoinnin hitaus)
- kuidulla kestävä ylivoima; kuitu kestää vähintään 20 vuotta, on arvioitu jopa 50 vuoden kehityksen nykyisistä 100 Mbit/s-tilaajanopeuksista 100 Gbit/s-nopeuksiin saakka, pelkkää elektroniikkaa vaihtamalla

¹⁴ Broadband Finland, Valokaapeliverkkojen tuomat mahdollisuudet Suomelle, Lasse Mäki 21.05.2007, TeliaSonera Finland, esityskalvot.

¹⁵ Paranneltu 802.11n-standardi julkistetaan vuoden 2007 loppupuolella. 802.11n-standardin määrittämä nopeus on teoriassa jopa 600 Mbit/s, joskin todellisuudessa niille luvataan noin 100-200 Mbit/s:n nopeutta, jolloin nopeus olisi samaa luokkaa kuin perinteisellä 100 Mbit/s Ethernet-kaapelilla. Samalla standardi tukee MIMO-tekniikkaa (*Multiple Input Multiple Output*), jossa käytetään useampaa antennia ja useampaa kanavaa yhtä aikaa. Tätä tekniikkaa on jo käytetty 802.11g-standardissa epävirallisesti. Uusi MIMO-tekniikka antaa huomattavasti pidemmän kantaman kuin perinteinen yhden kanavan varassa toimiva tekniikka (kuten esim. 802.11b tai 802.11g). Virallisen IEEE 802.11-työryhmän projektiaikataulun mukaan IEEE arvioi julkaisevansa standardin lokakuussa 2008.

Viite: <http://fi.wikipedia.org/wiki/802.11>

- operaattoreilla heikot resurssit rakentaa paikallisia kuituverkkoja
- jätevesiasetuksen aiheuttama massiivinen vesi- ja viemäriverkkojen rakentaminen ja maan kaivuu 2013 loppuun mennessä
- paikallisten osuuskuntien potentiaali ja oma kasvava aktiviteetti
- kuitutekniikkaan perustuvien palvelujen ja laitteistojen valmistajien, maahantuoja- ja muiden osapuolien, ns. ”ekosysteemin” (suojaputket, urakoitsijat, ...) kehittyneet valmiudet, palveluntarjoajien oma bisnes
- Suomen kilpailukykyyn nostaminen takaisin aikaisemmalle tasolle

2.2.4 Kestävän kehityksen toimintamalli

Kestävän kehityksen kuituverkko pitää sisällään

- vakaan mutta joustavan arkkitehtuurin, rajapinnat, verkonhallinta ja operointi ja toimintamallin, minkä pohjalta toimitaan (tavoitteena Open access)
- eri osapuolten kestävät bisnesroolit
- kestäväan aluerakentamiseen myönnettyjen rahoituslähteiden hyödyntäminen myös kuituverkkorakentamisessa (käyttämällä ehtoja/ porkkanoita)
- paikallisesti omistettujen verkkojen pelisäännöt (vuokraus, oma operointi)
- kestävät käytännöt suojaputkien/kaapelien vetämiselle (talkootyö, ostettu palvelu, dokumentointi, määräykset)
- vapaaehtoisuustyö osuuskuntien muodossa
- rahoituksen järjestämisen hankkeen elinkaaren eri vaiheissa

Kuvassa 2.3 on kehys minkä pohjalta kestävä kehityksen mallia voidaan tarkastella. Verkko-operaattori tarjoaa omalla toimialueellaan kuituun perustuvaa Open access -verkkopalvelua (runkoverkot, omat paikalliset verkot (isot kaupungit)). Runkoverkot on varustettu Metro-kytkimillä¹⁶ kuntiin, jopa kyliin saakka.

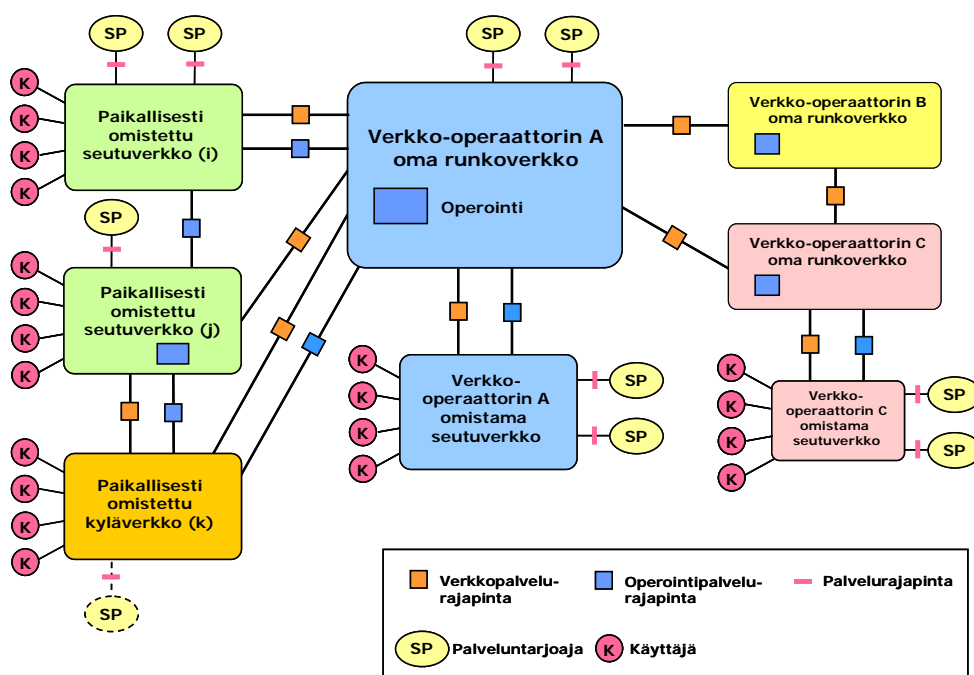
Seutu- ja kyläverkot liitetään sovituilla liityntävaatimuksilla ja hallinnollisilla sopimuksilla kunta- ja/tai kylätasolla joko suoraan operaattorin Metro-kytkimiin tai runkoverkkoon. Paikallinen kuituverkko voi perustaa operointinsa muun osapuolen (verkko-/palveluoperaattori, osuuskunta, muu osapuoli) tarjoamiin operointipalveluihin hyvin määriteltujen rajapintojen kautta.

2.2.5 Kuituverkkojen ja palvelujen vuokraus

Kestävän kehityksen periaatteet tarkoittavat myös sitä, että perinteinen verkko-operaattori (pe-NO)¹⁷ voi niin halutessaan pyytää ja saada tarjouksen seudulliselta verkko-operoijalta (esim. verkko-osuuskunta) verkkopalvelusta, jonka päällä perinteinen palveluoperaattori (pe-PO) voi tarjota omia palveluita seudun tilaajille (esim. IPTV). Jotta seudullinen operoija voi antaa vakavasti otettavan tarjouksen, mikä tulisi perustua ko. seutuoperoijan kustannusrakenteeseen, tulee operoijalla olla liiketoimintaosaamista. Seutuoperoijan tulee pystyä myös vastaamaan tarpeelliseen kapasiteetin kysyntään verkon reunalla.

¹⁶ Metro Ethernet Switch, nopea paikallisiin verkkoihin liikennettä runkoyhteyksiltä välittävä kapasiteetiltaan skaalautuva verkkokomponentti

¹⁷ Perinteisten teleyritysten liiketoiminta on yleensä jaettu verkko- ja palvelubisnekseen (NO-bisnes, PO-bisnes). Asiayhteydestä riippuu mitä operaattoripuolta milloinkin tarkoitetaan kun puhutaan pelkästä operaattorista. Palveluntarjoajista yleisesti käytetään lyhennettä SP (*Service Provider*).



Kuva 2.3 Kansallisen kestävän kehityksen kuituinfrastruktuurin malli – valtakunnallisia ja paikallisia verkkoja ja omistajia

Pe-NO voi toimia kahden päämallin pohjalta:

- **0-tason malli**, missä tilaajia lähelle (talojakamo, jakokaappi) tuodaan kuitunippu/ nippuja (esim. $N \times 96$ kuitua, $N=1,2,3, \dots$), mikä/mitkä sitten haaroitetaan tilaajille joko pe-NO:n tai paikallisen osuuskunnan rakennuttamana. Pe-NO kalustaa verkon ylemmät kerrokset (1, 2) tilaajalle saakka ja hoitaa verkon ylläpidon ja hallinnan. Alueen tilaajat ovat pe-PO:n asiakkaita ja palvelut tuo omalla portaalillaan pe-PO. Open access –mallin mukaisesti alueelliseen verkkoon voi liittyä myös muita palveluntarjoajia (SP).
- **2-tason malli**, mikä pohjautuu Ethernet-portteihin ja VLAN-yhteyksiin. Tässä mallissa osuuskunta toimii paikallisena verkko-operaattorina (pa-NO, telemarkkinlainen velvoitteiden mukaisesti). Verkon ylläpidon ja hallinnan voi hoitaa osuuskunta itse tai siitä voi vastata sopimuksella esim. pe-NO. Pystyykö verkko-osuuskunta tähän (kustannukset, joustavuus, SLA-kysymykset), on oma kysymyksensä. Verkko-osuuskunta voi vuokrata koko verkon pe-NO:lle, joka tuo siihen omat palvelut samalla periaatteella kuin edellä (pe-PO). Tilaajat ovat nyt kuitenkin joko paikallisen verkko-osuuskunnan tai pe-PO:n tilaajia, riippuen sopimuksesta.

Molemmissa tapauksissa pe-PO tai pe-NO voi tuoda ”triple-play” –verkko-päätteen (2-taso) asiakkaalle tai sen voi ostaa/vuokrata asiakas itse.

Kestävän kehityksen kuituverkkomallin tulisi perustua teknisen ratkaisun ja toiminnallisuuden kannalta avoimeen Open access -konseptiin¹⁸. Kaikki uudet paikalliset ja seudulliset kuituverkot tulisi rakentaa Open access –mallin pohjalta.

¹⁸ Verkkojen avoin käyttö, LVM:n julkaisuja 76/2005.

2.3 Open access, bitstream tai joku muu ?

Paikallisia ja alueellisia kuituverkkoja voidaan liittää toisiinsa sekä valtakunnallisiin runkoverkkoihin joko verkko-operaattoreiden tai palveluntarjoajien omien verkkojen kautta standardimenetelmin. Kuituverkkoja voidaan myös liittää yhteisiin yhdysliikennepisteisiin (FICIX). Tarjottavat palvelut voidaan tuoda monella-kin tapaa käyttäjälle. Joustavin ja avoin tapa on Open access. Suoraviivainen periaate on nykyinen Internet-malli, missä palvelut tarjotaan sopimus-ISP:n kautta omasta lähiverkosta. Yhtenä vaihtoehtona on myös *bitstream*. Näiden lisäksi on vielä laitevalmistajien omia ratkaisuja, jotka eivät noudata standardeja.

Viestintävirasto on perustanut mainittuja kuituverkkojen ja palvelujen yhteen liittämistä pohtivan laaja-alaisen teknisen työryhmän, jolta odotetaan vastauksia edellä mainittuihin kysymyksiin keväällä 2008¹⁹.

2.3.1 Open access

Aidossa Open access –mallissa käyttäjä voi vapaasti valita esim. ”Open access –portaalin” kautta palveluita (internet, voip, iptv, vod, bod,)²⁰ mistä ja mitä milloinkin haluaa käyttää, joko pidempiaikaisella sopimuksella tai palvelu kerrallaan jopa reaaliaikaisesti, kuva 2.4. Vastaavasti palveluntarjoajat voivat vapaasti valita verkkonsa mihin tarjontansa perustavat. Open access voidaan tarjota monella verkon eri tasolla. Tason 2 Ethernet-tekniikkaan perustuva ratkaisu on optimaalisin¹⁵.

Open access mahdollistaa kuluttajalle täyden tietoverkkopalvelujen palvelukilpailutuksen ja vapaan valinnan ja muistuttaa normaalia kaupassakäyntiä, missä kauppa tai tavaratalo voidaan valita joka käynnillä erikseen päivittäisten tarjousten perusteella tai missä asiakas voi suosia samaa kauppaa esimerkiksi pidempiaikaisen kanta-asiakassuhteen perusteella.

Edellytyksenä kuluttajalle Open access –mallin käytöstä on, että pääsy palveluvalikoille on vaivatonta, tarvittaessa ilman erillisiä ylimääräisiä kirjautumisia.

Kuvan 2.4 esimerkissä käyttäjä voi valita vapaasti eri palvelukategorioista haluamansa palvelut. Kuvassa on myös karkealla tasolla periaatteet miten palvelut ja niiden sovellukset sijoitetaan laajakaistaiseen access-verkkoon.

Open access -turvakanava

Kuvan 2.4 Open access –malliin on sisällytetty optiona (uutena ideana) myös Open access –turvakanava, mikä perustuu henkilökohtaiseen vahvaan HST-autentikointiin²¹ (iso kortti, mobiili) ja Liberty- (tai muilla vastaavilla) standardeilla²² toteutettuun autentikointi- ja salaustulosten federoitiverkostoon.

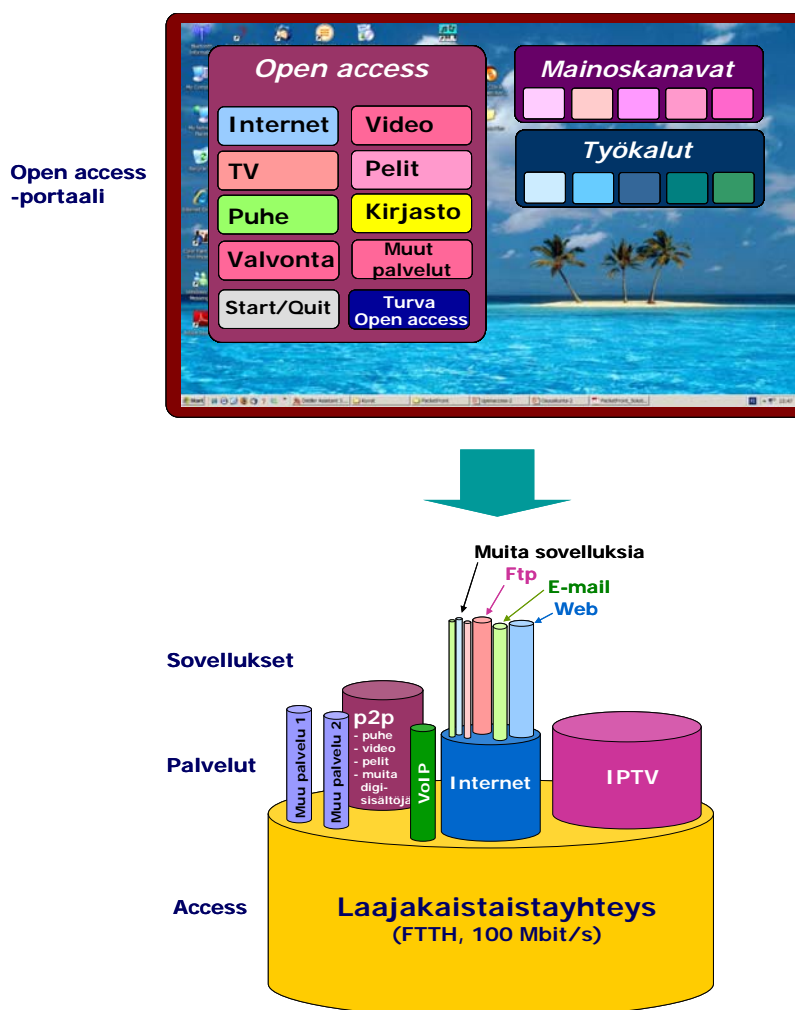
Open access –turvakanava toteuttaa myös hallituksen tietoyhteiskuntaohjelman tavoitteita 2007-2015.

¹⁹ Viestintäviraston FTTH-työryhmä, puh.joht. Klaus Nieminen. www.ficora.fi

²⁰ Voip (voice over ip), iptv (ip-television), vod (video-on-demand), bod (bandwidth-on-demand)

²¹ HST (Henkilön sähköinen tunniste, PKI-pohjainen autentikointipalvelu)

²² Liberty Alliance, avoimia verkkotunnistuksen määrittelyitä standardoiva järjestö, <http://www.projectliberty.org/>



Kuva 2.4 Esimerkki Open access – liittymästä, sen palveluista ja työkaluista, sekä periaate siirtoyhteyksien käytöstä. Käyttöliittymässä tarjotaan myös mainospalveluja.

Open access –malliin tulisi selvittää ja määritellä erillinen mutta yhtenäinen, avoimiin standardeihin perustuva turvakeros, minkä tavoitteena on vähentää/ estää nykyisiä tietoturvaohjeita ja lisätä verkkoluottamusta. Turvakeros perustuu vahvaan autentikointiin ja siitä on linkit muihin turvateknikoihin ja –palveluihin.

2.3.2 Bitstream

Bitstream-mallissa palveluoperaattori vuokraa verkko-operaattorilta kaksisuuntaista siirtokapasiteettia verkkoliittymästä tukussa sekä tarvittavat liityntälaitteistot. Bitstream-palvelu on operaattoritasoinen tukutuote, mikä mahdollistaa palvelu- ja laatueroitusten (CoS, QoS)²³ määrittelyt. Bitstream sinänsä ei vielä mahdollista täysin vapaata palvelunvalintaa Open access –mallin tapaan.

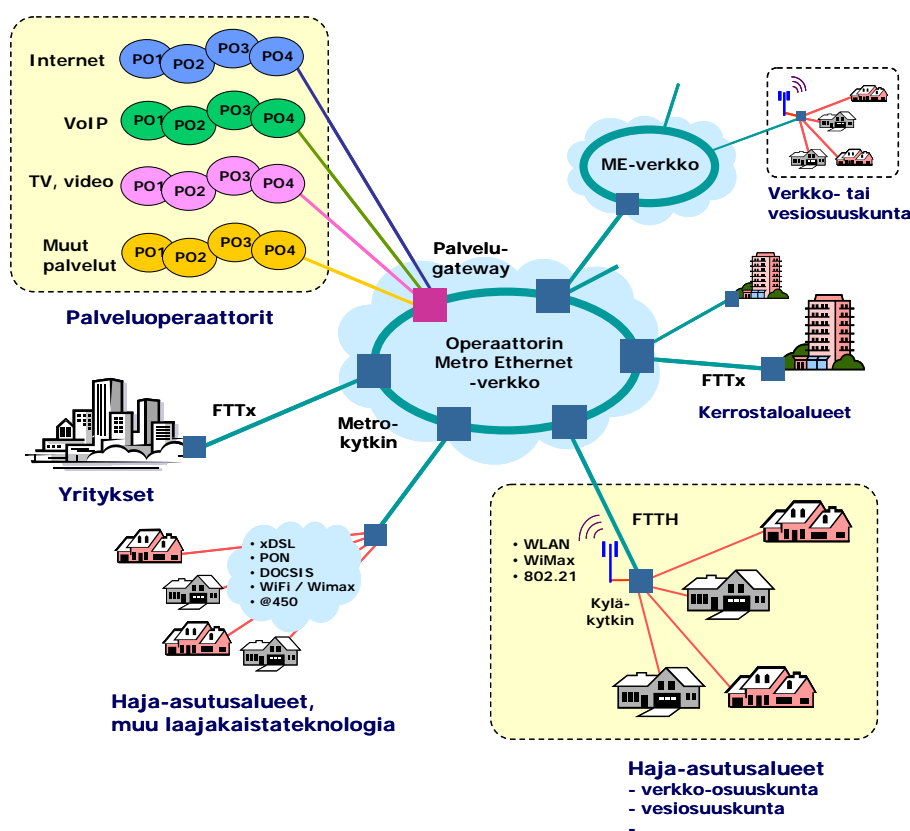
Nykyiset DSL-palvelut ja palveluoperaattoreiden liiketoiminta perustuu yleisesti bitstream-malliin.

²³ CoS (Class of Service), QoS (Quality of Service).

2.4 Open access -laajakaistan eri siirtoteknologiat

Paikalliset laajakaistaverkot voidaan rakentaa eri verkkotopologioilla (tähti, rengas, väylä, näiden yhdistelmät) ja monella eri siirtoteknologialla (kupari, valokaapeli, koaksiaalikaapeli, langaton) ja valokaapeleilla eri verkkoarkkitehtuureilla (point-to-point, PON)²⁴. Valokaapeli voidaan lisäksi viedä joko suoraan kotiin saakka (FTTH) tai lähelle tilaajaa (FTTx)²⁵. Kestävän kehityksen, vähintään 100 Mbit/s-tilaajanopeuksiin, päästään kuitenkin vain valokaapeliratkaisuilla.

Mainitut verkkotekniikat ja verkkoarkkitehtuurit on esitetty kuvassa 2.5. Tässä toimeksiannossa käsitellään vain point-to-point – ratkaisuun perustuvia Open access –mallin mukaisia FTTH-kyläverkkoja (toteuttajana vesiosuuskunta).



Kuva 2.5 Open access –konseptiin soveltuvia laajakaistaratkaisuja (osuuskunnan kuituverkossa optiona myös langattomia laajakaistatukiasemia, liitetty esim. kyläkytkimeen tai pumppaamoon).

²⁴ Paikallisen kuituverkon arkkitehtuurin määrää lähinnä talous (kuitu, työ, elektroniikka). Lyhyillä etäisyyksillä kannattaa vetää omat kuidut aktiivipisteestä (esim. kyläkytkin) tilaajalle saakka (point-to-point –tähti), pidemmillä etäisyyksillä kannattaa jakaa saman kuidun kapasiteettia passiivisesti useamman tilaajan kesken (PON, point-to-multipoint). PON (Passive Optical Network) –tekniikoita ja standardeja on monia ja uusia tulee (viimeisin 10GE-PON, 10 Gbit/s downstream, standardi valmistunee 2009 lopulla, ks. <http://www.ieee802.org/3/av/>). Kuidun kapasiteetti jaetaan lähellä tilaajaa useamman tilaajan kesken (tyypillisesti 32) passiivisesti (ilman elektroniikkaa ja sen tarvitsemaa sähköä, optisesti). Point-to-point –ratkaisuissa tilaaja saa käytettäväkseen koko verkon 2-suuntaisen kapasiteetin (esim. 100/100 Mbit/s tai 1/1 Gbit/s). Tyypillisessä 1 Gbit/s:n kuituverkon PON-ratkaisussa kukin tilaaja saa vain noin 30 Mbit/s:n kapasiteetin (downstream, multipleksointikerroin 32). Ks. viite (18).

²⁵ FTTH (Fiber To The Home), kuitu vedetään kotiin saakka. FTTx (Fiber To The x), kuitu vedetään lähelle käyttäjää paikkaan x (kerrostaloissa ja yrityksissä talojakamoon, katujakamoon, langattomaan tukiasemaan, ...).

2.5 Tyypillinen kuituverkon palveluvalikoima

Oheisessa laatikossa on esitetty tyypillinen kuituverkosta saatava palveluvalikoima. Verkosta saadaan välittömästi kaikki samat laajakaistapalvelut kuin nykyisessä ADSL-laajakaistassakin sekä tämän lisäksi nopeita, vähintään 100 Mbit/s-yhteyksiä ja tilanteesta riippuen jopa kaapeli-TV:n tarjontaa, ja muita palveluita palveluntarjoajasta riippuen.

Kuituverkosta saatavia palveluja

Laajakaistaliittymä

Kuituverkosta on saatavilla välittömästi verkkojen yhteen liittämisen ja palvelujen julkistuksen jälkeen vähintään kaikki samat palvelut kuin ADSL-laajakaistaisessa Internetistä

- nopeudet 256 kbit/s - 24 Mbit/s (downstream), tyypilliset upstream-nopeudet
- yleiset Internet- ja sähköpostipalvelut (sähköpostiosoitteita esim. vähintään 5 per liittymä, ä 200 Mtavua, ja levytilaa omille kotisivuille)
- muita palveluja optiona (esim. entisen tilaajanumeron säilyttävät lankapuhelin- ja fax-palvelut laajakaistan päällä, ...)

100 Mbit/s laajakaista

Kuituverkosta on saatavilla hallituksen uuden tietoyhteiskuntastrategian (2007-2015) tavoitteiden mukaisesti vähintään 100 Mbit/s -nopeuksisen laajakaistan Internet-yhteydet seuraavasti

- palvelut vähintään samat kuin laajakaistassa, ja
- 10/10, 100/10 ja 100/100 Mbit/s -yhteydet
- kaapeli-tv (optio)

Triple play –palvelut

Kuituverkosta on saatavilla samasta liittymästä ns. *triple play* –palveluna yhdeltä tai useammalta palveluntarjoajalta

- datapalveluita (Internet),
- puhepalveluja (esim. VoIP) ja
- videopalveluja (mm. IPTV, VoD),
- kaapeli-tv (optio)

Open access

- tavoitteena täysin vapaa, kestävä kehityksen Open access –malli ja palvelut
- turvallisempi Internet (Open access –turvakanava), *uusi idea*

*Esimerkki: MälarCityNet*²⁶

Esimerkkinä mallista, missä käyttäjä voi tilata verkosta ”itse provisoidun” palvelun tai palvelupaketin, on edellä mainittu Västeråsin MälarCityNet Ruotsissa. Internet-yhteydet voivat olla 1-100 Mbit/s ja palveluina voi olla ”triple play” –palveluita puhe-, Internet- ja videopalveluineen. MälarCityNet-verkon taustalla on energiayhtiö mutta toimijoina kaikki osapuolet. Palveluntarjoajina on myös perinteisiä isoja operaattoreita.

2.6 Verkonhallinta ja operointipalvelut

Verkonhallinta ja operointi ovat korkeatasoista osaamista ja pitkäjänteistä sitoutumista edellyttävää toimintaa. Alueelliset verkot ovat yleensä liian pieniä, jotta talous olisi kannattavaa niille itselleen toimia verkko-operaattoreina. Pienet verkko-operaattorit eivät pysty takaamaan palvelutasoa (QoS, Quality of Service) osa-

²⁶ <http://www.malarnetcity.se/>

na vaativampaa QoS-kokonaisuutta (valtakunnantason palvelut). Palveluntarjoajat (ISP, video, VoIP) eivät välttämättä halua hajauttaa tarjontaansa pieniin verkoihin, keskitetyissä palveluissa omat hyvät puolensa (CAPEX, OPEX)²⁷.

Paikallisten osuuskuntien kuituverkkoja voidaan hallita joko perinteisen verkko-operaattorin kanssa tehdyllä sopimuksella tai useat verkko-osuuskunnat voivat hankkia operointipalvelut joltakin keskitetyltä operointiyritykseltä.

2.7 Kestävän kehityksen kuituverkkostrategia ei ole pelkkä tekniikkalaji

Alueellisissa kuituhankkeissa on esiintynyt tahtoa liittää kaikki alueelliset verkot toisiinsa. Teknisesti tässä ei ole ongelmaa, mutta miten talous/ kannattavuus ja esimerkiksi verkonhallinta ja kilpailu voidaan pitää kunnossa. Kestävässä kehityksessä pitää pyrkiä selkeään ja kestäväan arkkitehtuuriin ja toimintamalliin (runkoverkko, metroverkot, seutu/ kyläverkot, palvelut, operointi).

Kestävään kehitykseen kuuluu myös erilaisten maasto-olosuhteiden ratkaisut, kuten saaristoalueet. Ongelmana on muun muassa sähkön saanti ja sähkön varmentaminen (kalliit akustot). Miten laajakaista sinne hoidetaan, riittääkö langaton laajakaista (esim. Digitan @450-verkko)?

Myös jotkut sähköyhtiöt rakentavat uusia linjojaan siten että sähköjohtojen lisäksi vedetään myös kuitu. Sähköyhtiöt pyrkivät hoitamaan vikatilanteet entistä nopeammin, mikä edellyttää pienempiä muuntaja-alueita (enemmän muuntajia) ja siten uutta sähköverkkoarkkitehtuuria. Sähkölaitosten kuituyhteydet liittyvät siten myös kuituverkkojen kestäväan kehityksen periaatteisiin.

Jätevesiasetus tuo kestäväan kehityksen kuituverkkotarpeisiin lisänä aivan oman ulottuvuutensa. Tätä on käsitelty seuraavassa luvussa tarkemmin.

3 VESIOSUUSKUNTA KUITUVERKON RAKENTAJANA

3.1 Vesihuollon ja jätevesiasetuksen tavoitteet sekä hallituksen laajakaistastrategia tukevat samanaikaista rakentamista

Vesihuollossa, jätevesien käsittelyssä ja hallituksen tietoyhteiskuntaohjelman laajakaistastrategiassa on useita yhtymäkohtia, mitkä pitäisi hyödyntää. Laajakaistan kohdalla on erityisesti kysymys kuituverkkojen samanaikaisesta rakentamisesta haja-asutusalueilla vesi- ja viemärijohtojen kanssa. Yhtymäkohdat liittyvät huomattaviin kustannussäästöihin yhteisten kaivantojen ja maankäyttösopimusten hyödyntämisen kautta, olevien paikallisten organisaatioiden hyödyntämiseen, nykyisten ja uusien yhteisten rahoitusmuotojen kehittämiseen, samoihin tavoiteaika-tiluihin ja kestäväan kehityksen tavoitteisiin yleisemminkin.

3.1.1 Vesihuoltotoiminta muuttuu palvelutoiminnaksi ja yritysmäisemmäksi

Vesihuoltolainsäädännön uudistus tuli voimaan 1.3.2001. Uusi vesihuoltolaki (119/2001) korvasi lain yleisistä vesi- ja viemärilaitoksista ja lain jätevesimaksus-

²⁷ CAPEX (CAPital EXpenditure), OPEX (OPerational EXpenditure)

ta. Vesihuoltolakiin on koottu säännökset muun muassa vesihuollon yleisestä kehittämisestä ja järjestämisestä, kuntien, vesihuoltolaitosten ja niiden asiakkaiden velvollisuuksista ja oikeuksista sekä vesihuollon maksuista ja sopimuksista²⁸.

Vesihuoltolainsäädännön uudistus heijastaa myös vesihuoltotoiminnassa meneillään olevaa murrosta. Laitosten toimintaympäristö on voimakkaasti muuttumassa. Kuntien kiinnostus liikelaitostamiseen ja yhtiöittämiseen kasvaa ja erilaisista toimintojen ulkoistamisen malleista keskustellaan. Vesihuoltolaitosten toiminta muuttuu entistä yritysmäisemmäksi.

Vesihuollon palvelujen saatavuus ja laatu sekä maksujen kohtuullisuus ja tasapuolisuus eivät kuitenkaan saa riippua siitä, tuottaako palvelut kunnan virasto-organisaation yksikkö, liikelaitos vai yksityisoikeudellinen yhtiö tai osuuskunta. Siksi lainsäädännön vaatimukset ovat nyt yhdenmukaiset vesihuoltolaitoksen organisaatio- ja omistusmuodosta riippumatta.

3.1.2 Jätevesien käsittely tiukentuu

Haja-asutusalueilla noin puoli miljoonaa suomalaista hankkii talousvetensä omasta kaivosta²⁹. Kaivot ovat suhteellisen vanhoja, kuten kunnostustoimenpiteetkin, eikä kaivojen vedenlaatua ole laajasti tutkittu. Kaivoveden laadulle ja veden riittävyydelle on olemassa omat riskinsä. Muun muassa viime vuosien kuivat kesät ovat osoittaneet, että kaivoveden varassa olevien ihmisten talousveden hankinta voi olla uhattuna. Ilmastonmuutoksen seurauksena sään ääri-ilmiöt tulevat todennäköisesti lisääntymään ja aiheuttavat muun muassa veden ajoittaista vähenemistä kaivoista sekä toisaalta pintavesien valumista kaivoon ja voivat siten heikentää talousveden laatua ja vaarantaa ihmisten terveyden.

Jätevesiasetus 542/2003

1.1.2004 voimaantullut valtioneuvoston asetus (542/2003) talousjätevesien käsittelystä määrää, että vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla olevien kiinteistöjen talousjätevedenkäsittelyjärjestelmät on saatava kuntoon vuoden 2013 loppuun mennessä. Asetus koskee periaatteessa kaikkia jätevesiä tuottavia kiinteistöjä. Asetuksessa on määritelty ihmisten tuottaman talousjäteveden enimmäiskuormitus vesistöön fosforin, typen ja orgaanisen aineksen osalta.

Asetuksen avulla pyritään vähentämään haja-asutusalueella asuvan ihmisen talousjätevesistä aiheutuvaa kuormitusta vesistöihin kunnostamalla kiinteistökohtaiset jätevedenkäsittelyjärjestelmät siirtymäajan loppuun, eli vuoden 2013 loppuun mennessä.

Asetuksessa 542/2003 annetut määräykset ovat koskeneet tammikuun 2004 alusta lukien jo uudisrakentamista sekä niitä kiinteistöjä, joissa tehdään rakennus- tai toimenpidelupaa edellyttäviä korjaus- ja muutostöitä. Asetus lisää erilaisia rakennustoimenpiteitä. Yksi tärkeimmistä toimenpiteistä on vesiosuuskuntien perustamisen nopeuttaminen.

²⁸ Maa- ja metsätalousministeriö, Vesihuoltolakiopas, MMM:n julkaisu 1/2002.

²⁹ Haja-asutuksen vedenhankinnan ja jätevedenkäsittelyn tilanne vuonna 2007, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 24/2007, Sanna Vienonen, syyskuu 2007.

Jätevesiasetus koskee suoraan noin 350 000 vakituista asuntoa ja miljoonaa asukasta ja noin 450 000 vapaa-ajan asuntoa, eli yhteensä noin 800 000 kiinteistöä (noin 2000 per kunta). On arvioitu, että näistä noin 60%:issa tullaan toteuttamaan kylä-, kunta- tai joku muu alueellinen puhdistusratkaisu^{30, 31}. Tämä tarkoittaa sitä, että vähintään tuhansissa kohteissa tullaan joka tapauksessa suorittamaan kaivuutöitä muun muassa vesiosuuskuntien toimesta riippumatta siitä rakennetaanko alueelle laajakaistaa vai ei. Olisi siten järjetöntä olla hyödyntämättä kymmenien miljoonien eurojen kaivuutyö jättämällä kuidut tai edes suojaputkistolla toteutettu varaus tekemättä.

3.1.3 Hallituksen tietoyhteiskuntaohjelman laajakaistastrategia 2007-2015

Suomen tietoyhteiskuntaohjelmassa vuosille 2007-2015 on linjattu yhtenä kärkihankkeena ”tietoverkkojen yhteysnopeuksien kasvattaminen ja tietoyhteiskuntainfrastruktuurin yhteentoimivuuden ja tietoturvallisuuden varmistaminen. Kansallisen toimintasuunnitelman avulla muun muassa varmistetaan että kotitalouksille, yrityksille ja julkisen sektorin organisaatioille on tarjolla nopeita, 100 Mbit/s – laajakaistayhteyksiä. Uudisrakennuksissa ja peruskorjauskohteissa laajennetaan valokuidun käyttöä”.

Vesihuoltolaki ja sen tavoitteet ja toimintamalli rahoitusjärjestelyineen sekä jätevesiasetus ja sen tavoitteet ja aikataulut tulisi hyödyntää ennakolluultomasti haja-asutusalueiden kuituverkkojen rakentamisessa. Ensimmäiseksi tämä koskee uusien vesiosuuskuntien ohjeistamista ja tukemista kuituverkkosuunnitelmien laadinnassa ja samanaikaisessa vesi- ja viemäriverkostojen rakentamisessa.

Toisessa vaiheessa mukaan tulevat jo toimivat vanhemmat vesiosuuskunnat ja niiden ohjeistaminen ja tukeminen sekä kuntien oma-aloitteinen kuituinfrastruktuurisuunnittelu alueen vesihuoltoon integroituna.

3.2 Vesiosuuskunta kuituverkon rakentajana

3.2.1 Vesihuollon järjestäminen

Laki määrää kunnille velvollisuuden huolehtia vesihuollosta. Yhdyskunnissa vesihuollosta huolehtii alueella toimiva *vesihuoltolaitos*³². Se on yleensä osa kunnan organisaatiota tai kunnan omistama yhtiö. Kuntien omat vesilaitokset ovat avainasemassa vesihuoltopalvelujen³³ tarjoajana. Maaseudulla on kuitenkin paljon pieniä, asukkaiden perustamia *vesiyhtiöitä/vesiyhtymiä* ja *osuuskuntia*, jotka hoitavat vedenhankinnan ja -jakelun, nykyisin yhä useammin myös viemärröinnin. Vesiosuuskunnista pieni osa toimii useamman kunnan alueella.

³⁰ Harri Alasalmi, Laajakaista ja Vesihuolto haja-asutusalueella, Onninen 2006.

³¹ Tuotepäällikkö Mikko Muukka, Onninen Teletekno (sähköpostiviesti 30.10.2007).

³² <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=26457&lan=fi>

³³ Vesihuollolla tarkoitetaan yhtäältä veden hankintaa, eli veden johtamista, käsittelyä ja toimittamista talousvetenä käytettäväksi ja toisaalta viemärintiä, eli jäteveden, huleveden ja perustusten kuivatusveden poisjohtamista ja käsittelyä.

Vesihuoltolaitos perii kustannuksensa, niin investointeihin tarvittavat kuin käyttökustannuksetkin, niiltä kuluttajilta, jotka käyttävät laitoksen palveluja. Kulut peritään pääosin *liittymis-, perus- ja käyttömaksuina*. Tämän lisäksi voidaan periä muitakin vedenhintaan vaikuttavia, kulutuksesta riippumattomia maksuja.

3.2.2 Vesi- ja viemärlaitosyhdistys kehittämään myös kuituverkkoalaa

Vesi- ja viemärlaitoksilla on oma yhteisjärjestö, Vesi- ja viemärlaitosyhdistys. Jäseninä on 307 vesi- ja viemärlaitosta kattaen noin 85 % Suomen vesihuollosta³⁴. Yhteistoimintajäseninä on 116 alalla toimivaa yritystä. Yhdistys laatii ohjeita ja oppaita sekä toimii kanavana eri osapuolten välillä ja jäseniensä edunvalvojana. Yhdistys järjestää säännöllisesti mm. vesihuoltopäiviä, missä esitellään alan viimeisintä kehitystä ja tekniikkaa. Vesi- ja viemärlaitosyhdistyksellä voisi olla isompikin rooli myös vesiosuuskunnille kuituverkkojen kehittämisen kannalta.

3.2.3 Vesiosuuskunta – mikä se on ja miten se toimii

Vesiosuuskunta on haja-asutusalueiden kyläläisten omistama ja hallinnoima vesihuoltolaitos. Vesiosuuskuntia on Suomessa ollut 1900-luvun alusta saakka. Asukkaiden perustama osuuskunta on usein tarkoituksenmukainen ja myös nopea tapa järjestää keskitetty vesihuolto. Se tuottaa jäsenille vesihuollon palveluita eli toimittaa laatuvaatimukset täyttävän talousveden ja vastaa jäteveden johtamisesta ja käsittelystä. Hallituksensa johdolla osuuskunta vastaa myös verkoston rakentamisesta ja laitoksen taloudellisesta toiminnasta. Vesiosuuskunta voi olla siirtymävaiheen ratkaisu, kun se myöhemmin liitetään osaksi toista vesihuoltolaitosta (esimerkiksi kunnan laitokseen).

Osuuskunnan perustaminen ja toiminta vaatii ammattimaista otetta

Vesiosuuskuntatoimintaa säätelevät useat lait ja asetukset. Toiminnan tulee pitkällä tähtäimellä olla ammattimaista - laitoksen asianmukaisesta hoidosta ei välttämättä selvitä pelkällä talkootoiminnalla. Vesiosuuskunnan perustamista edeltävät muun muassa alueen vesihuollon ongelmien kartoitus, kysely halukkaista liittymistä, esisuunnitelman tekeminen, kustannusten selvittäminen ja rahoitussuunnitelman tekeminen.

Vesiosuuskunta on myös yritys, jonka omistavat ja jota hallitsevat vesiosuuskunnan jäsenet. Osuuskunnan voi perustaa vähintään kolme jäsentä tai yhteisöä. Osuuskunnalle ei ole määrätty minimipääomaa, eikä sen tarkoituksena ole tehdä voittoa sijoitetulle pääomalle.

Tässä selvityksessä ei käsitellä itse vesiosuuskuntia, niiden perustamista eikä hallinnointia sen enempää. Uudenmaan ympäristökeskus on laatinut seikkaperäisen oppaan vesiosuuskunnasta, sen perustamisesta sekä toimintatavoista³⁵.

³⁴ Vesi- ja viemärlaitosyhdistys, <http://www.vvy.fi/>

³⁵ Vesiosuuskunnan ABC, Uudenmaan ympäristökeskus -- monisteita 160, Helsinki 2005. Vesiosuuskunnan ABC-julkaisu on mahdollisimman käytännön läheinen opas vesiosuuskunnan perustamista suunnitteleville asukkaille, suunnittelijoille sekä kuntien ja alueellisten ympäristökeskusten työntekijöille. Julkaisu painottuu vesihuollon erityiskysymyksiin vesiosuuskunnan kannalta ja näin se täydentää Pellervo-Seuran osuuskuntaopasta, jossa on annettu neuvoja ja opastusta osuuskunnan hallinnollisiin asioihin.

3.2.4 Suomessa noin 1000 vesiosuuskuntaa – kasvu nopeaa

Suomessa on noin 1000 vesiosuuskuntaa³⁶ (947, tilanne 9/2007³⁷). Osa niistä on hyvin pieniä, alle kymmenen ja osa taas isoja, satojen, eräissä tapauksissa jopa tuhansien jäsenten (kiinteistöjen) vesiosuuskuntia. Keskimäärin vesiosuuskunnassa voidaan arvioida olevan muutamia kymmeniä jäseniä. Yhteensä näissä vesiosuuskunnissa voidaan karkeasti arvioida olevan 60 000-70 000 jäsentä (kiinteistöä). Kun vuonna 1994 perustettiin vuodessa noin 30 vesiosuuskuntaa, kymmenen vuotta myöhemmin 2004 perustettiin jo yli 60 vesiosuuskuntaa³⁸. Nykyään perustetaan 60-80 uutta vesiosuuskuntaa vuodessa³⁹.

Uusissa vesiosuuskunnissa käytetään usein elinkaarimallia, mikä tarkoittaa sitä, että vesiosuuskunnat luovuttavat verkkonsa ja toimintansa jossakin vaiheessa kunnan haltuun. Kiinteistöjä liittyy myös oleviin alueen vesiosuuskuntiin. Voidaan kuitenkin arvioida varovaisesti että vuodessa vesiosuuskuntiin liittyy keskimäärin yhteensä 3000-5000 uutta kiinteistöä.

Haja-asutusalueiden vesiosuuskunnissa on kymmenien tuhansien kiinteistöjen ja vuosittainkin useiden tuhansien kuituverkkoliittymien potentiaali. Tämä potentiaali kannattaa ja pitää hyödyntää haja-asutusalueiden verkkojen rakentamisessa.

3.2.5 Vesiosuuskunnalla jo hyväksytyt maankäytön luvat ja reittisuunnitelmat

Vesiosuuskunta on laatinut ja hyväksyttänyt vesi- ja viemärijohtojen reittien vaatimat maankäytön luvat maanomistajilta ja johtojen asennussuunnitelmat, mitä osuuskunta voi hyödyntää suojaputkien/ valokaapeleiden vetämisessä. Tässä säästää huomattavasti sekä ajassa että kustannuksissa.

3.2.6 Vesiosuuskunnalla samat tilaajat ja valmis organisaatio

Vesiosuuskunnalla on valmis jäsentensä välinen keskustelufoorumi ja laissa määritellyt hallinnolliset vaatimukset ja velvoitteet. Vesiosuuskuntaa ja sen hallintoa kannattaa hyödyntää myös kuituverkkojen toteuttamisessa. Vesiosuuskunta voi rakennuttaa kuituverkon kokonaisuudessaan tai olla pelkästään hankkeen alulle panijana tai rakentamisen aloittajana.

Varsinaista kuituverkon ja sen kautta saatavien palvelujen kehittämistä ja hallintoa varten kannattaa perustaa oma erillinen verkko-osuuskunta, jonka palkkalistoilla voi aluksi olla vain yksi henkilö. Vesiosuuskunnan jäsenet saavat huipunopeat laajakaistayhteydet mikä näkyy suoraan kiinteistöjen arvonnousussa.

Kuituverkon rakentaminen voidaan päättää myös kyläyhdistyksessä, esimerkiksi sadevesiviemäröinnin yhteydessä.

³⁶ Juhani Lehto, Pellervo-Seura (26.10.2007).

³⁷ CD-KATKA 9/2007, kaupparekisteritiedot, Patentti- ja rekisterihallitus, syyskuu 2007.

³⁸ Osuustoimintamallinen yrittäjyys luovan työn vaihtoehtona, Tampereen seudun osuustoimintakeskus, Kirsi Niskala, 2/2007.

³⁹ Marjut Mynttinen, Paavo Taipale: Kuntien ja osuuskuntien yhteistyö vesihuoltopalveluissa, Kuntaliiton kyselyraportti, Helsinki 2007.

Kuituverkon rakentamisen vahvuus perustuu vesiosuuskunnan moniin vahvuuksiin

- Kiinteistökohtaista jätevesijärjestelmää ei kannata rakennuttaa ennen kuin on varmistanut, onko alueella mahdollista liittyä vesiosuuskuntaan tai kenties perustaa sellainen.
- Vesiosuuskuntaan liittyminen on pääsääntöisesti halvempaa kuin kiinteistökohtaiset ratkaisut, joiden kustannukset voivat nousta 5 000 eurosta jopa 10 000 euroon.
- Vesiosuuskunnassa aiheutuvat kustannukset maksetaan erissä. Aluksi liittyjä maksaa 150-1 000 euron suuruisen aloitusmaksun. Loput osuudet peritään sopimuksen mukaan esimerkiksi 10 vuoden aikana.
- Jätevesijärjestelmän lisäksi liittyjä saa puhtaan veden. Vesiosuuskunnat ovat yleensä etusijalla hakiessaan tukea kunnalta tai ympäristökeskukselta. Yksittäinen kiinteistö jää herkemmin tukien ulkopuolelle.
- Verottaja palauttaa osuuskunnille arvonnalisäveron takaisin, jolloin rakentaminen on 22 prosenttia halvempaa kuin yksityisen teettämänä. Verotuksessa voi myös hyödyntää kotitalousvähennystä.
- Rakentaminen kilpailutetaan ja suuri työmäärä alentaa kustannuksia. Lisäksi osuuskuntien tekemä talkootyö alentaa rakentamisen kustannuksia 5–10 prosenttia.
- Kunta yleensä takaa osuuskuntien lainat.
- Kiinteistön arvo nousee yleensä enemmän kuin mitä osuuskuntaan liittyminen maksaa.
- Uudisasutuksen ja yrittäjien tulo alueelle helpottuu, kun vesihuolto on kunnossa. Myös lomiasuntojen muuttaminen vakituiseksi asunnoiksi helpottuu.

3.2.7 Ylimääräiset suojaputket valokaapeleille aina kun vesiosuuskunta kaivaa

Ylimääräiset suojaputket tulisi asentaa aina kun vesi- ja viemäriverkkoa rakennetaan. Tämä tulisi asettaa jopa ehdoksi valtion ja kuntien vesihuollon saamalle taloudelliselle tuelle ja avustuksille.

Vesihuoltorakentamisen yhteydessä tapahtuvan suojaputkituksen tulee olla yksinkertaista ja kaikkien ymmärrettävissä olevaa toimintaa (urakoitsijat, töiden teettäjät, rakennusvalvojat, rahoittajat, kaivinkoneen käyttäjät, ...). Lisäksi lähtökustannuksena suojaputkituksen tulee olla mahdollisimman edullista.

Vesihuoltohankkeiden pitkien runkoverkkojen rakentamisessa potentiaalisin vaihtoehto on ylimääräinen/ylimääräisiä (kapasiteettitarve määrää) vesijohtoputki vesi- ja viemäriputkien rinnalle samaan kaivantoon, esim. tavallista 40mm "kymppikiloista" vesijohtoa. Jos tulevat puhallusmatkat ovat pitkiä, voidaan käyttää hieman kalliimpia liukastettuja ja/tai rihlattuja putkia.

Jos vesihankkeen kokonaiskustannukset jyvitetään metrille, kustannukset voivat olla esimerkiksi 100 euroa/m (usein pelkkä kaivaminen jopa maksaa tämän), ja kun vesijohtoputki maksaa 5 euroa/m, suojaputkituksen kustannukset ovat enintään 5% valmiin käyttökuntoisen vesihuoltoverkon hinnasta. Tällä tavalla isot operaattorit ovat verkottaneet koko maata, silloin kun on käytetty puhalluskaapeleita ja näin puhallettua kuitua lienee maassa tuhansia kilometrejä.

Esimerkiksi verkko-osuuskunta Kajo on rakentanut Pornaisen seudulla tällä tekniikalla putkitusta yli 150 km vesiosuuskuntien kanssa yhteistyössä⁴⁰. Jos putket käyvät syvällä ja palaavat maan pintaan, eli on paljon mutkia, asettaa se suuret vaatimukset kaapelin ohuudelle ja puhallus- ja vetojäykkyydelle.

⁴⁰ Toimitusjohtaja Jorma Kohonen, verkko-osuuskunta Kajo (2.11.2007).

Vesiosuuskuntien rooli kuituverkkojen rakentamisessa on erittäin suuri, koska verkon rakentamisessa on mahdollisuus säästää kymmeniä prosentteja, mikä tarkoittaa yhteensä miljoonia euroja vuosittain. Uusien vesiosuuskuntien tapauksissa suojaputket/kaapelit voidaan vetää samanaikaisesti vesi- ja viemärijohtojen kanssa samoihin kaivantoihin ja käyttää samoja reitti- ja maankäyttösuunnitelmia.

Myös vanhojen vesiosuuskuntien rooli on tärkeä, koska maankäytöstä on jo sovittu ja reitit suunniteltu aikoinaan ja kerran kaivetun vesi- ja viemäriverkoston ”päälle” on helpompi kaivaa pehmeään maahan myös suojaputket/kaapelit.

3.3 Vesiosuuskunnan kuituverkon rakentamisessa kustannussäästö yli 50 %

Kaivuutyö on merkittävin kustannuserä uusien valokaapeleiden vetämisessä haja-asutusalueille. Kustannukset ovat useimmissa tapauksissa vähintään 50-60 % kokonaiskustannuksista. Mikäli samaan kaivantoon vesi- ja viemärijohtojen kanssa voidaan asentaa myös suojaputket tai valokaapelit, rakentamiskustannukset liittymää kohden putoavat usein alle puoleen. Uusilla vesiosuuskunnilla on siten merkittävä rooli kuituverkkojen rakentamisessa.

Taulukossa 3.1 on vesi- ja viemäriverkoston sekä kuituverkon rakentamisen arvioituja keskimääräisiä alalla olevia yksikkökustannuksia. Suunnitteluun ja maankäyttöön liittyviä kustannuksia ei ole huomioitu. On huomattava, että todelliset suunnitelmat ja kustannukset ovat aina tapauskohtaisia ja voivat liittymää kohti vaihdella suurestikin. Kaivettavan maaston olosuhteet (helppo, vaikea, räjäytyksistä) vaikuttavat oleellisesti rakentamiskustannuksiin.

Taulukko 3.1 Vesi- ja viemäriverkoston sekä kuituverkon rakentamisen keskimääräisiä tai arvioituja yksikkökustannuksia^{41, 42, 43}

No	Kustannuskomponentti	Hinta	Huom.
1	Vesijohto- ja viemäriverkosto, runko	40-110 euroa/m	1), 2), 3)
2	Vesijohto- ja viemäriverkosto, kiinteistöt	40-80 euroa/m	1), 4), arvio
3	Kuitukaivanto, haja-asutusalue	4-8 euroa/m	5)
4	Suojaputket (mikro), runkoyhteydet	3.5-6.5 euroa/m	ø16-20 mm, 6)
5	Suojaputket (mikro), tilaajayhteydet	0.5-1.5 euroa/m	7)
6	Runkokaapelit (metalliton, sileä, liukas)	1.5-2.5 euroa/m	72 kuitua/kaapeli, 8)
7	Tilaajakaapelit (metalliton, sileä, liukas)	0.5-1.0 euroa/m	4 kuitua/kaapeli, 8)
8	Kaapeleiden/kuitujen puhallus	0.5-1 euroa/m	9)
9	Kyläkytkinkaappi	2500-4500 euroa	10)
10	Jakokaappi	300-400 euroa	11)
11	Aktiivilaitteet, kyläkytkin, ristikytkentä	3000-5000 euroa	12)
12	Aktiivilaitteet, tilaajapääte	150-300 euroa	13)
13	Liittyminen runkoverkkoon	20-40 euroa/m	14), arvio

⁴¹ Vesiosuuskunnan ABC, Uudenmaan ympäristökeskus -- monisteita 160, Helsinki 2005, Osa 1

⁴² Maahantuojien ja rakentajien ilmoittamia alan keskihintoja.

⁴³ Arviot perustuvat esimerkkiverkosta laskettuihin kustannuksiin

- 1) roudaton syvyys, maakaivanto
 - 2) alaraja: helppo kaivuumaasto, yläraja: vaikea maasto (mm. räjäytyksiä)
 - 3) sisältää työn ja tarvikkeet (putket, liittimet, sulkuventtiilit, kiinteistökohtaiset pumppaamot)
 - 4) helppo maasto, sisältää kaivuun, putket, täytön, asennukset, sähkötyöt
 - 5) helppo maasto, syvyys 60-70 cm, sama runko- ja tilaajayhteyksillä
 - 6) sisältää suojaputket (koko kela, tyypillisesti 500m), varotinnauhat, gps-paikannuksen ja dokumentoinnin, liittimet ja haaroittimet, kaivot tai jakokaapit, kyläkytkimen kaapin (eristetty ja sähköistetty)
 - 7) sisältää suojaputket, varotinnauhat, liittimet
 - 8) puhallukseen tarkoitettu erikoiskaapeli, voidaan puhalttaa jopa 1000-1500 m
 - 9) sisältää puhalluksen, asennuksen kaappeihin/kaivoihin, jatkokset, hitsaukset (oletettu sama runko- ja tilaajaputkille)
 - 10) eristetty, sisältää asennuksen ja sähkön
 - 11) sisältää asennuksen
 - 12) Ethernet-kytkin, ristikytkennät
 - 13) nopeasti kehittyvää elektroniikkaa, hinnat laskevat
 - 14) joko seutuverkko tai verkko-operaattorin runkoverkko (ostettu ko. verkko-operaattorilta, 1-10 Gbit/s)
-

3.3.1 Esimerkki – pieni FTTH-verkko

Seuraavassa tarkastellaan esimerkkinä taajaman lähellä sijaitsevan pienen vesiosuuskunnan alueelle suunniteltua FTTH-kyläverkkoa. Verkko on point-to-point -tähtiverkko kyläkytkimeltä (Ethernet-kytkin) tilaajille saakka ja siinä on 50 liittymää. Mikäli tilaajia on vähemmän, kustannukset per liittymä kasvavat. Verkon periaatepiirros on kuvassa 3.1 ja kaapelointi jakokaappeineen kuvassa 3.2.

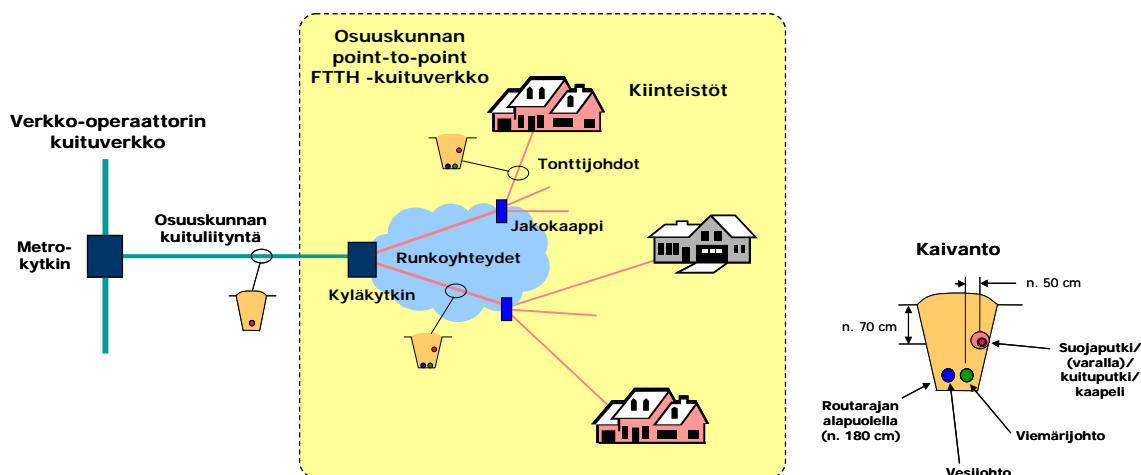
Vesiosuuskunnan runkoverkon pituus on yhteensä 5 km ja kiinteistöverkoston pituus yhteensä 1,5 km (kaivannot). Kuituverkko on suunniteltu toteutettavaksi mikroputkillla, runkoyhteyksille oma paksumpi tyyppi ja tilaajayhteyksille oma ohuempi. Kuituverkon runkokaapelin putkitusta (kyläkytkimeltä jakokaappeihin) on yhteensä 8 km ja tilaajaverkon putkitusta (jakokaapeilta tilaajille) yhteensä 6 km. Sekä runko- että tilaajaputkia voidaan asentaa osittain samoihin kaivantoihin. Etäisyys kyläkytkimeltä Metro-kytkimelle on 1,5 km.

Kuhunkin kiinteistöön viedään jakokaapilta 4-kuituinen valokaapeli. Kyläverkon runkoyhteydet rakennetaan 48- ja 72-kuituisilla valokaapeilla. Verkossa on varakapasiteettia uusia tilaajia, tulevia tarpeita ja aluelajennuksia varten. Runko- ja tilaajakaapelit puhalletaan putkiin myöhemmin.

Tässä mallissa verkkoa ei operoi verkko-osuuskunta vaan kumppanina toimiva verkko-operaattori, jonka runkoverkon Metro-kytkimeen kuituverkko on liitetty. Verkko-operaattori vastaa myös kyläkytkimestä ja palveluoperaattori kiinteistöön tuotavasta verkkopäätteestä.

Esimerkkiverkossa on käytetty keskimääräisiä yksikkökustannuksia tai arvioita ja ne on esitetty taulukossa 3.2. Taulukossa 3.3 ovat muodostuneet vastaavat kustannukset per kiinteistö (liittymä).

Liittyminen pelkkään vesihuoltoverkostoon maksaa 10 000 euroa per kiinteistö (tontin rajalla). Valtio ja kunta voivat antaa tukea ja avustusta tähän yhteensä jopa 50 %. Esimerkin vesi- ja viemäriverkon keskimääräiset kokonaiskustannukset per kiinteistö (runko- ja kiinteistöliittymät) ovat 12 800 euroa.



Kuva 3.1 Pienen vesiosuuskunnan kuituverkon pääkomponentit

Huom. Suojaputkien/kaapeleiden asennuspiirros kaivantoon on suuntaa-antava, viralliset ohjeet tulevat kunnalta.

Mikäli kuituverkkoa varten vesi- ja viemärikaivantoihin rakennetaan samanaikaisesti pelkkä suojaputkiverkko, ovat sen kustannukset per kiinteistö noin 870 euroa (sisältää kyläkytkimen kaapin sähköineen ja jakokaapit töineen). Kuidut puhalletaan putkiin myöhemmin. Mikäli suojaputkiverkosto rakennetaan jälkikäteen, sen kustannukset ovat 1730 euroa per kiinteistö. Samanaikaisella rakentamisella säästöä saavutetaan siis noin 50 %.

Kyläverkon kokonaiskustannukset (kuidut putkiin puhallettuna ja hitsattuna) samanaikaisen / eriaikaisen rakentamisen tapauksissa ilman päätelaitteita ja liittymistä verkko-operaattorin runkoverkkoon ovat 1100 ja 1950 euroa per liittymä (säästö noin 45 %).

Kokonaiskustannukset, sisältäen myös kyläkytkimen ja liittymisen operaattorin kuiturunkoon sekä tilaajan päätelaitteen (mutta ilman kiinteistön omaa kuitujohdotusta), ovat tässä esimerkissä noin 2200 ja 3100 euroa per kiinteistö. Säästöä tilaajan näkemässä valmiissa verkossa olisi siten noin 28 % mikäli kuituverkko rakennetaan samanaikaisesti vesi- ja viemäriverkon kanssa samoihin kaivantoihin.

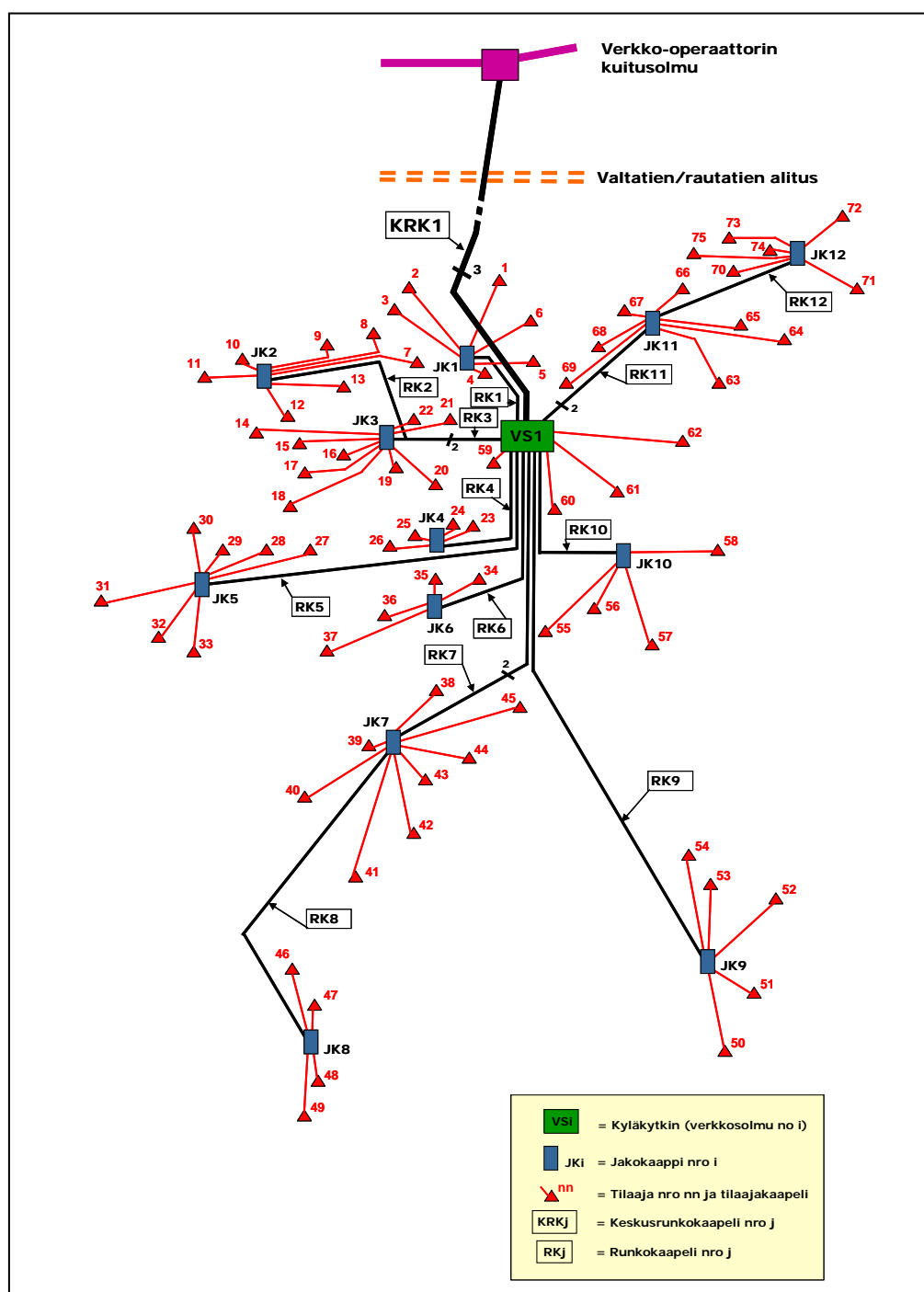
Edellä esitetyt kustannukset kiinteistöä kohden ovat keskimääräiseen osuuskunnan kuituverkkoon verrattuna pikemminkin yläkanttiin kuin alakanttiin laskettuja. Kustannukset käytettäessä paksuja suojaputkia ovat karkeasti ottaen samaa suuruusluokkaa, komponentteittain jonkun verran vaihdellen. Paksuputkitekniikka soveltuu paremmin pitkien etäisyyksien kuituverkkoihin.

3.3.2 Liittyminen verkko-operaattorin kuituinfraan

Kuituverkon kokonaiskustannuksiin vaikuttaa olennaisesti se, kuinka kaukana verkko-operaattorin Metro-kytkin sijaitsee kyläkytkimeltä. Edellä esitetyssä esimerkissä liittymäyhteyden osuus verkon rakentamisen kokonaiskustannuksista on lähes 50 %. Verkko-operaattorilla on siten kustannuksien kannalta ratkaiseva rooli tuoda kuituverkon solmu mahdollisimman lähelle kyläverkkoa.

Kuituverkko voidaan rakentaa luonnollisesti myös maakaapeliratkaisuilla, jolloin suoja-putkien osuus jää pois. Suoja-putkilla voidaan kuitenkin siirtää rakentamista joustavasti ja lisätä myöhemmin kapasiteettia halutusti joko vaihtamalla putkiin myöhemmin suurempikapasiteettiset kaapelit tai rakentamalla jo alusta saakka pelkillä suoja-putkilla lisäkapasiteettia tulevia tarpeita varten.

Käytetäänkö suoja-putkia vai rakennetaanko verkko suoraan maakaapeleilla, riippuu tilanteesta. Maakaapeliratkaisu voi joskus olla huomattavastikin edullisempi.



Kuva 3.2 Esimerkki pienen point-to-point FTTH-kyläverkon kaapeloinnista

Taulukko 3.2 Esimerkkiverkon rakennuskomponenttien yksikkökustannukset

Komponentit	Yksikkö	Hinta
- Vesi- ja viemäriverkosto (runko)	eur/m	110
- Vesi- ja viemäriverkosto (kiinteistöt)	eur/m	60
- Kuitukaivanto	eur/m	7
- Suojaputket, runkoyhteydet	eur/m	3,5
- Kyläkaappi	eur/kpl	3500
- Suojaputket, tilaajayhteydet	eur/m	1
- Jakokaappi	eur/kpl	300
- Runkokaapelit	eur/m	1,8
- Tilaajakaapelit	eur/m	0,5
- Kaapeleiden puhallus	eur/m	0,8
- Kyläkytkin	euroa/kpl	4000
- Tilaajapäätte	eur	150
- Liittyminen runkoverkkoon	eur/m	30
Verkko	Yksikkö	Hinta
- Liittymien lukumäärä		50
- Runko, kokonaispituus (vesi- ja viemäri)	m	5000
- Kiinteistöverkot, kokonaispituus (vesi- ja viemäri)	m	1500
- Kyläverkko, runko (erikseen rakennettuna)		
- kaivanto	m	5000
- suojaputki	m	8000
- Kyläverkko, runko (samanaikaisesti rakennettuna)		
- uutta kaivantoa (jakokaapit 5 m runkolinjasta)	m	250
- putki/kaapeli	m	8000
- Tilaajaverkon kokonaispituus	m	6000
- Kyläkaappeja	kpl	1
- Kyläkytkimiä	kpl	1
- Jakokaappeja	kpl	12
- Etäisyys kyläkytkimeltä operaattorin verkkoon	m	1500

Taulukko 3.3 Esimerkkiverkossa muodostuneet kustannukset

Kustannukset		
- vesi- ja viemäriverkosto per kiinteistö	eur	12800
- kyläverkon suojaputkiverkko/liittymä (samanaikaisesti)	eur	857
- kyläverkon suojaputkiverkko/liittymä (erikseen)	eur	1732
Säästö	eur	875
Säästö	%	50,5 %
- kyläverkko (sis. kaapelit)/liittymä (samanaikaisesti)	eur	1081
- kyläverkko (sis. kaapelit)/liittymä (erikseen)	eur	1956
Säästö	eur	875
Säästö	%	44,7 %
- liittyminen operaattorin runkoverkkoon/liittymä	eur	49000
- kuituverkko kokonaisuudessaan (sis. päätelaitteen)		
- samanaikaisesti rakennettuna /liittymä	eur	2211
- eriaikaisesti rakennettuna /liittymä	eur	3086
Säästö	%	28,4 %

Oheisissa laatikoissa (sivut 27, 28 ja 29) on esitelty lyhyesti erilaiset puhallustekniikat sekä ilmakaapelin käyttö kuituverkoissa. Vesistöjen alitus tapahtuu samoin periaattein.

Painepuhalluksella valokaapelit tyhjään vesiputkeen

Valokaapeleita asennetaan maa-asennuksen lisäksi yleisesti myös puhallustekniikalla ennalta asennettuun suojaputkeen. Suojaputkitekniikkaa on kahdenlaista, toinen perustuu läpimitaltaan ”paksuihin” putkiin ja toinen on ns. mikroputkitekniikkaa (ks. seuraava laatikko). Paksuputkitekniikka soveltuu hyvin pitkien runkoyhteyksien rakentamiseen ja mikroputkitus taas asutusalueiden ja niiden ympäristöjen putkittamiseen. Kustannuksissa näissä menetelmissä ei ole suuria eroja.

Isot suojaputket ovat tyypillisesti läpimitaltaan 40 tai 50 mm:n vesijohtoa tai vastaavia, mitkä kestävät suuren paineen. Suurin syötettävä ilmanpaine voi olla 14 baria. Puhallettavan kaapelin halkaisija voi olla 6-20 mm, joten kaapelit voivat olla jopa 96-kuituisia (jopa suurempiakin). Tyypillinen maksimi asennuspituus on luokkaa 3 km. Välikaivoilla tai -montuilla kaapelia voidaan asentaa putkiin pidempiäkin matkoja kaapelia katkaisematta⁴⁴. Pitkillä matkoilla voidaan käyttää hieman kalliimpia liukastettuja ja/tai rihlattuja putkia.

Paksuputkitekniikka toimii siten, että kompressorista saatava paineilma syötetään putkeen, jossa kaapelia ympäröivä etenevä paineilma tarttuu kaapelin vaippaan ja kuljettaa kaapelia mukanaan putkessa. Paineilman tartuntavoima kaapeliin on niin suuri, että kaapelin päässä ei yleensä tarvita mitään mäntää tai ”sateenvarjoa”. Mäntää voidaan tarvita vain hyvin pienikokoisille ja taipuisille kaapeleille varsinkin jos kaapelin halkaisija on hyvin pieni putken halkaisijaan nähden.

Puhallustekniikalla on monia etuja. Erillistä vetolaitteistoa ja vetoköyttä ei tarvita lainkaan ja veto kohdistuu kaapeliin mahdollisimman tasaisesti ja koko sen pituudelta. Tekniikka soveltuu erikokoisten kaapeleiden asentamiseen erikokoisiin putkiin. Puhallustekniikan etuna on myös se, että olevaan putkeen kaapeli voidaan asentaa helposti mihin vuodenaikaan tahansa ja vasta vuosien päästä niin tarvittaessa.

Puhallustekniikka soveltuu erityisen hyvin vesiosuuskuntien kuituverkkorakentamiseen, koska suojaputket kannattaa aina asentaa samanaikaisesti samoihin kaivantoihin vesi- ja viemäriputkien kanssa ja koska suoja-putki voi olla samanlaista vesijohtoputkea. Valokaapelit voidaan puhalttaa myöhemmin.

Vesihuoltolaitokset voivat myös itse hyötyä valokaapeleista. Suojaputkiin asennetuissa kaapeleissa on usein metallivaippa/lanka tai metallilangalla varustettu varotinnauha, mitä voidaan käyttää peilauksella (esim. gps-paikannus) myös vieressä sijaitsevien vesi- ja viemäriputkien tarkan sijainnin määrittämiseen. Valokuituja voitaisiin mahdollisesti käyttää myös vieressä kulkevien vesi- ja viemäriputkien vuotokohtien määrittämiseen koska syntyneet pienetkin lämpötilaerot voidaan paikantaa kaapelitutkalla⁴⁵.

Oheisissa kuvissa on esimerkkejä paksuputkitekniikkaa käyttävästä puhellusmenetelmästä Kajon alueella⁴². Tässä tekniikassa suojaputket jätetään kaivoihin, joten putkiin voi mennä vettä mistä syystä pakkanen tulee ottaa huomioon. Jos putket kulkevat syvässä, putket jäätyvät vain ylostulokohdassa mistä painepuhallus yleensä selviää. Kuitukaapeleissa on vahva rakenne ja kuitujen ympärillä suojarasva, joten kaapelit kestävät putkissa vaikka niissä olisikin vettä.

Kuitujen hitsaukset voidaan tehdä joko kaivoissa (oheinen kuva) tai kaapeissa maan pinnalla. Kaivoissa hitsauskotelon tulee olla haponkestävä ja vesitiivis.



Kuvassa kaapelikela josta tulee kuitukaapeli, kelan pyörimistä jarruttelee tai antaa vauhtia apumies, painekompressori, puhalluslaite ja kaivo josta suojaputki tulee ylös (Lähde: Jorma Kohonen).



Puhalluslaite missä näkyy suojaputki (vesijohtoputkea), paineilmaputki ja suojaputkeen puhallettava kuitukaapeli (Lähde: Jorma Kohonen).

⁴⁴ Kuitu kotiin – Optiset liityntäverkot, Teletekno 2006.

⁴⁵ Jorma Kohonen, verkko-osuuskunta Kajo (1.11.2007)

Mikroputkiratkaisulla joustavaa kuituverkon rakentamista asutuskeskuksiin

Mikroputkiratkaisut ovat uusi tekniikka kuituverkkojen rakentamisessa. Tekniikka soveltuu hyvin lyhyemmille etäisyyksille ja varsinkin asutuskeskuksissa ja niiden liepeillä. Mikroputkiratkaisuilla tarkoitetaan ohuita suojaputkia ja niihin puhaltamalla asennettavia metallittomia valokaapeleita. Suojaputkia on erilaisia eri tarpeisiin. Putkia voi olla yksittäisinä tai nippuina. Useimmat putket/putkiniput voidaan asentaa suoraan maahan.

Mikroputkiin asennettavat puhalluskuitukaapelit on suunniteltu erityisesti puhalluskäyttöön. Kaapelit sisältävät yleisesti 2-72 kuitua. Puhalluskuitukaapeli on pinnaltaan liukas, millä päästään pitkiin puhallusetäisyyksiin. Suojaputkelle ja siihen soveltuvalla kaapelilla voidaan luvata jopa 1500 metrin puhalluspituus⁴⁶.

Mikroputkilla on hyvin joustavaa rakentaa suurikapasiteettisia järjestelmiä ja lisätä uusia alueita tai kiinteistöjä jo asennettuun putkijärjestelmään. Putkistoon kuuluu myös jatkoskotelot, Y-haarat ja liittimet. Ks. oheiset kuvat.



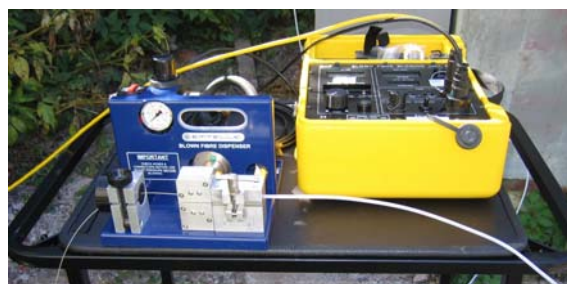
Mikroputkia ja liittimiä (Lähde: Onninen)



Puhalluskuitukaapelia (Lähde: Onninen)



Jatkoskotelo (Lähde: Onninen)



Emtelle puhalluskuitulaitteisto, kuvassa mikroputki sekä kuituyksikkö, 4 kuitua (Teleinstrument Oy)



Emtelle puhalluskuitukompressor (Lähde: Teleinstrument Oy)



Mikrokaapeleiden laskua Kristiinankaupungissa tilaajayhteyksillä (Lähde: Ulf Grindgärds)

⁴⁶ Harri Alasalmi, Laajakaista ja Vesihuolto haja-asutusalueella, Onninen 2006.

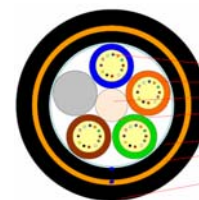
Ilmakuitukaapeliratkaisut

Haja-asutusalueiden kuituverkkoa voidaan rakentaa myös itsekantavilla ilmajohdoilla. Kaapelia käytetään erityisesti sellaisissa kohteissa, joissa maakaapeliasennukset olisivat hankalia ja hyvin kalliita, esim. kallioisilla seuduilla. Rakenteesta riippuen kaapelia voi asentaa niin tavalliseen sähkölinjaan kuin voimalinjaankin.

Ilmakuitukaapeleilla voidaan rakentaa pitkiä runko- ja tilaajayhteyksiä pylväslinjoja käyttäen sekä yhdistää alueellisia kuituverkkoja etäälläkin toisistaan. Ratkaisu soveltuu siten myös osuuskuntien verkkoihin. Ilmakaapeliratkaisussa pylväspaikkavuokra korottaa kustannuksia.



Esimerkki ilmakuitukaapeliratkaisusta (Pohjois-Ruotsi)



Ilmakuitukaapeleita on erilaisia, tässä mallissa kussakin sisäkaapelissa 12 kuitua (Lähde: Teletekno)

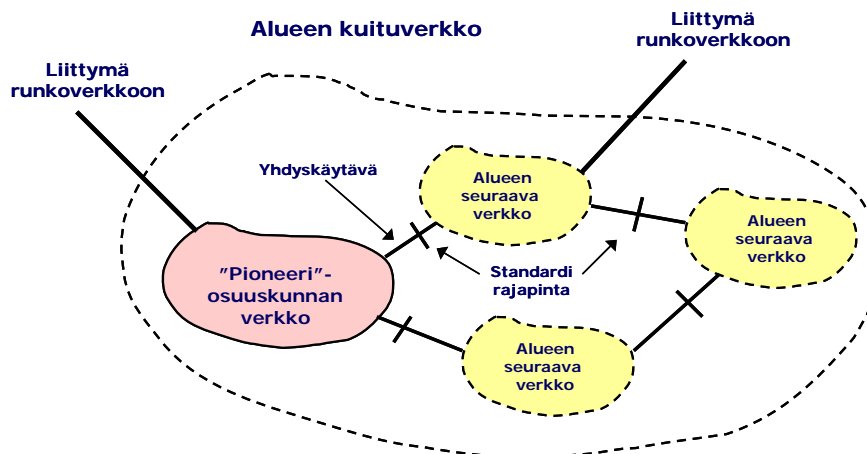
3.4 Osuuskuntien verkkojen laajentaminen ja varmistukset

3.4.1 Laajennukset

Osuuskuntien kuituverkkoja voidaan liittää yhteen alueen muiden osuuskuntien kuituverkkojen kanssa suuremmiksi kokonaisuuksiksi ja liittää ne kunnan oman vesihuollon yhteydessä rakentamiin kuiturunkoihin tai muihin runkoverkkoihin tai vesiosuuskuntien välisten siirtolinjojen kuituyhteyksiin, kuva 3.2. Liitännät edellyttävät hyvin määriteltäviä rajapintaratkaisuja.

3.4.2 Varmistukset

Kuituverkot tulee myös varmistaa tilanteesta riippuen eri menetelmin. Yleisin tapa on käyttää silmukoituja reittejä ja kahdentaa kriittisiä komponentteja. Kuvassa 3.2 on mahdollista säilyttää yhteys alueen kuituverkossa vaikka yhdessä osassa tapahtuisi katkos. Toinen tapa varautua osaverkon katkoksiin on hitsata valmiiksi varakuituja jakokaapeissa (kuumat hitsaukset), jolloin myöhemmin tarvittaessa voidaan nopeammin rakentaa varareittejä pienillekin verkon osille.



Kuva 3.2 Vesi-/verkko-osuuskunnan laajeneva kuituverkko

3.5 Vesiosuuskunnan kuituverkkoprojektin pystyttäminen

3.5.1 Talkoohengellä

Vesiosuuskunnan tai kyläyhdistyksen kuituverkon synnytyks tapahtuu samalla tavalla kuin muukin toiminta on talkoohengellä vuosikymmenien aikana tapahtunut. Asiaansa uskovat henkilöt pitävät muutaman palaverin ja sopivat asian esittelystä kyläläisille. Kyläyhdistykset ovat tiedottamisessa avainasemassa. Vesi-osuuskunnan sisällä on helpompi viedä asiaa eteenpäin koska muodolliset puitteet ovat jo olemassa ja vesihuollolla ja kuituverkolla on yhteneväiset intressit.

3.5.2 Oma verkko-osuuskunta kuituverkkoa varten

Kuituverkon ideointi alkaa usein jo vesiosuuskunnan sisällä. Kun ajatukset ja verkon rakentaminen ovat varmistumassa, kannattaa perustaa erillinen verkko-osuuskunta hoitamaan kuituverkon asioita. Tähän on myös juridiset perusteet. Erilaisia asioita varten perustetut osuuskunnat tulee pitää juridisesti erillään. Verkko-osuuskunnan palkkalistoilla voi olla aluksi vain yksi henkilö. Saman alueen vesi- ja verkko-osuuskunta kulkevat rakentamisen ajan käsi kädessä vesi- ja viemäriverkon rakentamisen aikataulussa. Molempiin osuuskuntaan kuuluu samoja jäseniä koska kiinteistöt ovat samoja.

Alueen vesiosuuskunnalla ja verkko-osuuskunnalla on alussa yhteiset intressit koska molemmat voivat hyödyntää samoja kaivantoja. Tämä edesauttaa myös kuntien kestävän kehityksen tavoitteita. Myöhemmässä vaiheessa tiet eroavat hallinnollisesti. Vesiosuuskunta voi sulautua kunnan vesihuoltoon ja lakata siten olemasta ja verkko-osuuskunta yhdistyä muihin viereisiin verkko-osuuskuntaan ja laajempiin kuituverkkoihin.

Vesiosuuskunta suunnittelee reitit ja tekee maankäyttö sopimukset, kilpailuttaa urakoitsijat ja toimii päärakennuttajana ja rakentamisen valvojana. Verkko-osuuskunta valvoo osaltaan rakentamista, tekee omat jäsen- ja liittymäsopimuksensa, hankkii kuituverkon tarvikkeet sekä maksaa osuutensa urakan, maankäyttö sopimuksen ja työn valvontakustannuksista.

3.5.3 Verkko-osuuskunta voi vuokrata verkkonsa tai kaivantonsa operaattorille

Verkko-osuuskunta on tärkeä osapuoli tulevissa laajakaistapeleissä. Tällä on painavaa merkitystä varsinkin jos vesi/verkko-osuuskunnat ajavat yhdessä omia etujaan. Riippuen rahoituksen ehdoista, osuuskunnalle voi olla mahdollista vuokrata omistamansa kuituverkko jollekin operaattorille esimerkiksi määräaikaaisesti tai jopa myydä verkko. Paikalliset laajakaistakäyttäjät ovat siten arvokas asiakasryhmä palveluntarjoajille varsinkin sen jälkeen kun osuuskunnissa on ensin investoitu ja kannettu suurimmat riskit.

Puhelin- ja energiayhtiöiden intressit

Osuuskuntien kuituverkkokaivantoihin voi olla kiinnostusta myös puhelinlaitoksilla ja energiayhtiöillä. Ilmajohdot ovat yleisiä vielä koko Suomessa, jopa pääkaupunkiseudulla. Samoissa pylväissä on sekä puhelinlaitosten että sähköyhtiöiden kaapeleita. Vesi- ja verkko-osuuskunnat ovat siten merkittävässä asemassa myös puhelin- ja sähkökaapeleiden rationalisoinnissa, kun ilmajohdoista halutaan päästä eroon.

3.5.4 Eri osapuolten luontevat roolit

Taulukossa 3.4 on haja-asutusalueen kuituverkon rakentamisen eri osapuolet ja näkemys vastuualueista verkon ja palvelujen elinkaaren eri vaiheissa ja niiden luontevat roolit. Toimitusvaihtoehtoja on useita ja osapuolet voivat olla myös erilaisissa alihankintarooleissa. Jotkut verkkoratkaisutoimittajat tarjoavat osuuskunnan kuituverkolle avaimet käteen kokonaisratkaisuja. Jotkut ratkaisutoimittajat taas voivat suunnitella verkon ja toimittaa vain suojaputket ja puhalttaa kuidut valmiiksi asennettuihin putkiin ja hitsata ne. On huomattava, että kuitujen puhaltaminen edellyttää erikoistyökaluja ja laitteita, mikä tulee huomioida jo tarvikkeiden hankintavaiheessa.

Käytännössä kuituverkon rakentamisen tehtäviä on niputettu luonteville osapuolille. Toteutusmalli riippuu verkon koosta ja luonteesta.

Vesi- ja verkko-osuuskunnalla on avainroolit kuituverkon rakentamisessa yhdessä verkkoratkaisujen toimittajan kanssa. Riippuen siitä toimiiko verkko-osuuskunta myös operaattorina, sen rooli voi olla vieläkin suurempi.

Verkko-operaattorin rooli on pääasiassa tuoda yhdysjohto ja aktiivilaitteet kyläverkkoon ja operoida kyläverkkoa mikäli verkko-osuuskunta on valinnut pelkän rakentajan ja omistajan roolin. Palvelut toimittaa palveluntarjoaja.

Kaivu-uurakoitsijan rooli on erittäin tärkeä. Vesi- ja viemärijohtojen kaivaminen tulisi suunnitella siten että urakoitsija pystyy itse asentamaan samanaikaisesti kuitujen suojaputket tai maakaapelit samoihin kaivantoihin sovittujen määräysten mukaisesti. Tässä syntyvät suurimmat säästöt koko hankkeen aikana. Samanlainen kuituverkko-osaaminen on urakoitsijalle myös kilpailuetu, minkä merkitys tulee varmuudella jatkossa korostumaan.

Taulukko 3.4 Vesiosuuskunnan kuituverkon rakentamisen ja palvelutarjonnan eri vaiheiden osapuolet ja vastualueet sekä ensisijaiset vaihtoehdot eri vastuiden hoitamiseksi (muitakin vaihtoehtoja on)

Vastuualue	Osapuoli									
	Ulkopuolinen konsultti	Vesiosuus-kunta	Verkko-osuuskunta	Kunta, valtio	Urakoitsija	Verkko-ratkaisujen toimittaja	Verkko-operaattori	Palvelu-operaattori	Loppu-käyttäjä	Ulkopuolinen ylläpitäjä
Kuituverkon suunnittelu	1		1			1	2			
Reittisuunnittelu		1								
Maankäyttö Sopimukset		1								
Urakointikilpailutus		1								
Kuitutarvikkeiden hankintasopimukset	2		1							
Kuitutarvikkeiden toimitus						1				
Suojaputkien asennus		1			1	1				
Kaapeleiden puhallus						1				
Maakaapeleiden veto		1			1	1				
Verkon dokumentointi		1			1	1				
Verkon rakennuttaminen ja valvonta	1	1	1							
Jäsen- ja liittymäsopimukset			1							
Yhdysjohdon rakennuttaminen		1	1			1				
Aktiivilaitteiden asennus						1	1			
Verkon ylläpito			1				1			2
Kuituverkon omistus			1				2			
Verkon operointi			2				1			
Palvelujen tarjonta								1		
Vastuu palvelutasosta			1				1	1		
Tietoturva ja suojaukset			2				1	1	1	
Verkkopäätteen toimitus								2	1	
Verkon viankorjaus			2				1	1		2
Rahoitus				1						
Neuvonta ja muu apu	1			1						

1 = ensisijainen vaihtoehto, 2 = toissijainen vaihtoehto

Loppukäyttäjän tulisi itse voida valita haluamansa verkkopääte samoilla periaatteilla kuin nykyisissä laajakaistaratkaisuisa. Verkon operointi ja palvelujen provisionointi ja ylläpito voi kuitenkin edellyttää että verkkopäätteen tuo operaattori. Tämä riippuu tehtävistä sopimuksista.

Koko verkon suunnittelun voi antaa myös ulkopuolisen konsultin tehtäväksi mikäli verkko-osuuskunnalla ei ole omia resursseja tähän eikä ratkaisutoimitukseen saakka vielä haluta mennä.

3.5.5 Hallinnolliset roolit

Osuuskuntamallilla toimivien haja-asutusalueiden kuituverkkojen hallinnollisten osapuolten roolit sekä ohjeistus ja määräykset voidaan jakaa taulukon 3.5 mukaisella tavalla. Viestintäviranomaisen (ministeriö, viestintävirasto) vastaa lainsäädännöstä ja määräyksistä sekä luo yhtenäiset valtakunnalliset puitteet ja edellytykset haja-asutusalueiden kuituverkkojen rakentamiselle. Kunnat ja elinkeino- sekä ympäristökeskukset vastaavat paikallisista suunnitelmista ja ohjeista ja rekistereistä sekä rahoituskanavista.

Taulukko 3.5 Osuuskuntamallin hallinnollisten osapuolten roolit ja vastuut kuituverkkojen rakentamisessa

Viestintäviranomainen	Kunta /alueellinen elinkeino-/ympäristökeskus	Verkko-operaattori	Vesiosuuskunta/Verkko-osuuskunta
Osuuskuntien kuituverkkoja koskeva lainsäädäntö ja sen kehittäminen	Kuituverkon ja sen palveluiden kestävä kehittäminen kunnan alueella	Osuuskunnan kuituverkon liittäminen verkko-operaattorin verkkoon, yleiset periaatteet	Kuituverkon "puuha-tiimin" kokoaminen ja työn organisointi, tiedottaminen
Operaattorimääräykset (osuuskunta operaattorina)	Kuituverkkoa koskevat maankäyttösuunnitelmat, suojelualueet, luvat, yms.	Liittynän rakentamisen osuuskunnan kuituverkon aktiivipisteeseen	Palvelutarpeiden kartoitus, esittelyt, kuituverkon www-sivut
Yleiset kuituverkkojen ja palveluiden tekniset liitännäsmääräykset ja ohjeet	Verkon rakentamista koskevat kiinteistörekisterit, maanomistus	Tapauskohittaiset tekniset vaatimukset osuuskunnan kuituverkolta ja verkon laitteistoilta	Kuituverkon suunnittelu (verkkotopologia, runkoverkko, tonttijohdot ja liittymät), hinnoittelu ja rahoitus
Osuuskunnan kuituverkon liittynän hinnoitteluperiaatteet verkko-operaattorin verkkoon	Määräykset kuidun asentamisesta vesi- ja viemärikaivantoihin	Liittynän ja verkko-palveluiden hinnoittelu	Kuituverkon rakentaminen ja urakointi sekä ylläpito
Suosituksien palvelutuotannon järjestämisestä	Mahdolliset kuituverkon rakentamisen avustusperiaatteet, lainojen takaukset, muu rahoitus	Palveluoperaattori vastaa palveluista	

(keltaisella uudet kehitettävät alueet)

3.6 Rahoitus ja muu tuki

Seuraavassa on tarkasteltu lyhyesti vesiosuuskuntien rahoitusta ja kehitystä kunnissa, koska sama malli voisi koskea soveltuvin osin myös kuituverkkojen rakentamista osuuskuntamallin pohjalta.

3.6.1 Rahoitus

Vesiosuuskuntien investointien rahoitus kootaan tyypillisesti useasta eri lähteestä. Osuuskunnan jäsenten omarahoitusta ja osuuskunnan lainaa täydentävää tukea myöntävät sekä valtio että kunnat ja eräissä maaseudun ja kylien kehittämishankkeissa myös Euroopan unioni.

Kuntien ja valtion tuet vesiosuuskuntien investoinneille ovat kasvussa. Ongelmana on ollut että vaikka euromäärät ovat nousseet, samalla hankemäärät ja niiden arvot ovat nousseet vielä enemmän. Valtion myöntämä tuki osuuskuntamuodossa järjestetyille vesihuollolle oli vuonna 2006 noin 3,6 miljoonaa euroa ja vuonna 2007 tukea lieenee myönnetty yhteensä noin 4,1 miljoonaa euroa⁴⁷. Myös kunnat ovat tukeneet vesiosuuskuntia. Vuosittain tukea on saanut 70-90 osuuskuntaa. Vuonna 2006 kunnat jakoivat rahaa investointeihin yhteensä 3,4 miljoonaa euroa. Tuen myöntää yleensä alueellinen ympäristökeskus.

Kunnat ovat kannustaneet perustamaan vesiosuuskuntia. Jotkut kunnat jopa edellyttävät, että ehtona yhdysjohtojen rakentamiselle eri alueiden liittämiseksi kunnan vesihuoltojärjestelmään on vesiosuuskunnan perustaminen. Vesiosuuskunnan on laadittava alueelle vesihuollon rakentamissuunnitelmat, jotka toteutetaan samanaikaisesti yhdysjohtojen rakentamisen kanssa.

Kunnille ja sen kautta vesiosuuskunnille myönnettävän tuen ja avustusten ehtona tulisi olla että samoihin kaivantoihin vesi- ja viemärijohtojen kanssa asennetaan vähintään suojaputket (tai valokaapelit) tulevia kuituyhteyksiä varten. Tämä ei nosta oleellisesti vesi- ja viemärintikustannuksia. Koska suojaputkia on erilaisia ja eri menetelmin asennettavia, suojaputkitukselle pitää laatia tarvittavat ohjeet ja määräykset.

Hallinnon tulisi lisäksi selvittää tulisiko kaikkien tuen ja avustusten piirissä olevien osuuskuntien toteuttamien kuituverkkojen toteuttaa Open access –periaatteet. Tämä edistäisi vapaata kilpailua aidoimmillaan.

Valtion tulisi myöntää osuuskunnille lainavakuudet 10-15 vuoden lainaan kaikelle suojaputkitukselle ja verkon kuiduttamiselle.

EU-rahoituksen kehittäminen

EU-rahoitusta ei ole hyödynnetty vielä parhaalla mahdollisella tavalla. Tähän saakka kunnat ovat hakeneet osarahoitusta EU:lta ja maksaneet siitä kuituverkon kustannuksia. Pitäisi tutkia myös sellaista mallia, missä tilaajat saadaan mukaan jo alkuvaiheessa, eli jos valtio lupaa x% ja kunta y%, niin tilaajat tulevat mukaan z%:lla ($x+y+z=100\%$). Kun valtio ja kunnat tulevat sitovasti mukaan maksamaan, tilaajalle (osuuskunta) voidaan asettaa ehtoja (tyhjä suojaputki, Open access –malli). Tilaajat tulevat kyllä mukaan talkoisiin kun he kokevat panostavansa omaan verkkoon.

⁴⁷ Marjut Mynttinen, Paavo Taipale: Kuntien ja osuuskuntien yhteistyö vesihuoltopalveluissa, Kuntaliiton kyselyraportti, Helsinki 2007.

3.6.2 Osuuskuntien perustaminen ja koulutus

Mainitun Kuntaliiton tekemän tuoreen kyselyn mukaan vesiosuuskuntien perustamisesta ja vesihuollon rahoituskanavista sekä yhteisten hallinto- ja kirjanpitojärjestelmien sekä laitosten teknisten huollon järjestelmien luomisesta tarvitaan koulutusta. Myös suositusten ja ohjeistusten laadinta on tarpeen selkeyttämään edelleen kuntien, vesihuoltolaitosten ja kiinteistöjen rooleja myös osuuskunta- ja yhtymämuotoisten laitosten osalta.

Kunnat tarjoavat osuuskunnille yleisesti verkostojen suunnitteluapua joko omalla organisaatiolla tai hoitamalla suunnitteluttamis- ja osittain myös rakennuttamisprosessit osuuskunnan puolesta. Suunnittelun koordinoinnilla turvataan myös verkostojen tekninen yhteensopivuus mahdollista myöhempää yhteen liittämistä tai laitosten yhdistymistä varten. Joissakin tapauksissa kunnat antavat yhä enemmän asiantuntija-apua, vaikka niillä ei ole omaa laitosta lainkaan.

3.6.3 Kuntien strategiseen linjaukseen mukaan myös kuituverkkojen rakentaminen

Kunnan vesihuollon strategiseen kehittämiseen tulisi ottaa mukaan myös kuituverkkojen rakentaminen siltä osin kun on kysymys samojen kaivantojen käyttämisestä suojaputkien ja/tai kaapeleiden rakentamiseen. Kunnissa sama organisaatio ja samat rahoitusmallit soveltuvat hyvin myös vesiosuuskuntien kuituverkkoihin.

Kuntaliitossa ja kunnissa tulisi selvittää kuituverkkojen rakentamistarpeet ja edellytykset yhdessä vesihuollon rakentamisen kanssa. Tämä tarkoittaa yhteisiä linjauksia, organisatorisia ja asiantuntijavalmiuksia, rahoitusta sekä muuta tukea mitä kunnat voivat osuuskunnille tarjota.

3.7 Kyläverkkojen liittyminen valtakunnallisiin verkkoihin

Pienen kyläverkon yhdysjohdon rakentaminen verkko-operaattorin verkkoon on liittymää kohti kalliimpaa kuin suuressa verkossa (enemmän tilaajia). Edellä esitettyssä esimerkkiverkossa yhdysjohdon rakentaminen aktiivilaitteineen edustaa noin 50 % koko verkon kustannuksista. Mikä taho/tahot kyseisen liittymän rakentaa ja kustantaa, on tapauskohtainen ja ratkaisevan tärkeä kysymys.

Mikä on hallituksen tietoyhteiskuntaohjelman tavoitteena—sekö että vaikka sadat kylät toimivat huippunopeiden kyläverkkojen rakentajina oma-aloitteisesti ja omilla kustannuksilla ja kantavat riskit, niiden pitää investoida yksin myös yhdysjohtoihin, vai sekö että toimiluvalla liiketoimintaa harjoittavien verkko-operaattoreiden tulisi panostaa omalta osaltaan myös haja-asutusalueiden kuituverkkojen rakentamiseen ja vähintään yhdysjohdon rakentamisen osalta. Valitettavasti perinteiset verkko-operaattorit eivät ole olleet kiinnostuneita haja-asutusten kuituverkoista.

Verkko-operaattoreiden tulisi osallistua nykyistä aktiivisemmin haja-asutusten kuituverkkoyhteistyöhön. Tämä tarkoittaa haja-asutusratkaisujen tuotteistamista, ratkaisujen aktiivisempaa markkinointia, ja päätöksiä siitä että verkko-operaattori rakentaa kustannuksellaan yhdysjohdon verkostaan kyläverkon keskelle.

3.8 Open access –ekosysteemi liiketoiminnan nopeuttamiseen

Suomen vesihuollon sekä jätevesien puhdistamisen laeissa ja asetuksissa määritelty tavoitteet ja velvoitteet tarkoittavat sitä, että seuraavien 5-6 vuoden aikana kaivantoja tulisi kaivaa tuhansissa kohteissa ympäri maata. Samanaikaisesti hallituksen tietoyhteiskuntaohjelma ja erityisesti sen laajakaistatavoitteet 100 Mbit/s yhteyksistä velvoittavat toimimaan.

Molemmilla näillä kansallisilla hankkeilla on sama aikataulu, 2014-2015 mennessä. Sekä vesihuollon että tietoyhteiskuntaohjelman tavoitteet tukevat 100-prosenttisesti toisiaan ja ne on helppo kytkeä yhteen. Kysymys on siitä mikä viranomaistaho ottaa asian omakseen ja mistä resurssit. Aikaikkuna on lyhyt.

Kuituverkkoliiketoiminnan tehokas kehittäminen edellyttää ympärilleen nopeita toimijoita – omaa Open access -ekosysteemiä. Ekosysteemiin kuuluu osuuskunnat ja kyläyhteisöt, valtio ja kunnat, operaattorit ja palveluntarjoajat, urakoitsijat, laitevalmistajat, käyttäjäyhteisöt, konsultit ja yliopistot. Mikä taho olisi paras kehto tällaiselle ekosysteemille. Voisiko se olla Suomen Seutuverkot Ry. Koko systeemin tulee rakentua bisnesvetoiseksi, jotta sadat ja tuhannet paikalliset ja seudulliset kuituverkot kehittyisivät kukoistavaksi liiketoiminnaksi ympäri maata.

3.9 Esimerkkejä vesiosuuskuntien kuituverkoista

Seuraavassa on pari esimerkkiä vesiosuuskuntien aktiviteeteista kuituverkkojen rakentamisessa.

3.9.1 Verkko-osuuskunta Kajo⁴⁸

Verkko-osuuskunta Kajo on rakentanut toimialueelleen Pornaisten kuntaan ja Mäntsälän eteläisiin osiin monipalveluverkkoa jo useamman vuoden ajan. Kajon hallitus teki periaatepäätöksen valokaapelin rakentamisesta 9.9.2004. Kajo on tietävästi ensimmäinen verkko-osuuskunta Suomessa, joka rakentaa kuituverkkoa yhdessä vesiosuuskunnan kanssa.

Verkkoa rakennetaan yhteistyössä paikallisten vesihuoltohankkeiden, kuten Etelä-Pornaisten vesiosuuskunnan, Vesiosuuskunta Mustijoen ja Vesiosuuskunta Suomen sekä alueen kuntien vesihuollon runkoverkkohankkeiden kanssa suojaputkitamalla kaivannot valmiiksi. Osuuskunnan jäseninä ja toimintaa ohjaavina ovat Kajon jäseniksi liittyneet alueen asukkaat. Verkko-osuuskunnan jäseniä oli elokuun 2007 lopussa noin 550 ja liittymäsopimuksen tehneitäkin jo lähes 450. Liittymämäärätavoitteeksi asetettu 650 liittymää saavutettaneen 2008 lopussa. Suojaputkea on asennettu jo yli 150 kilometriä.

Verkon palveluita ovat alkuvaiheessa nopea internetyhteys ja siihen pohjautuvat palvelut. Ensimmäiset tilaajayhteydet ja palvelut on avattu koekäyttäjille 2007 alkupuolella. Tarkemmat strategiat ja suunnitelmat palveluiden toteuttamisesta ja mallista sekä verkon operoinnista tehdään vuoden 2008 alkupuolella⁴⁹.

⁴⁸ <http://kajo.us.to/>

⁴⁹ Verkko-osuuskunta Kajon toimitusjohtaja, Jorma Kohonen (1.11.2007)

Verkko-osuuskunnan maksut muodostuvat osuusmaksusta 100 € ja liittymismaksusta. Liittymismaksun alkuosa on 500 € ja loppuosaa maksetaan 300 € kerran vuodessa, kunnes liittymismaksu on kokonaisuudessaan suoritettu. Palvelumaksut hinnoitellaan erikseen.

Suuren osan kokonaiskustannuksista muodostaa runkoverkko tarvittavine laitteineen. Kun verkon rakentaminen ja verkkoon liittyminen ovat edenneet niin pitkälle, että kiinteistökohtaiset kustannukset pystytään laskemaan, osuuskuntakokous voi tehdä päätöksen kiinteistön kustannusten maksamisesta kertasuorituksena.

Verkkoa on toteutettu suojaputkituksella samanaikaisesti vesi- ja viemärijohtojen rakentamisen kanssa. Valokuitua on puhallettu ja puhalletaan suojaputkeen myöhemmässä vaiheessa. Suojaputkena käytetään 40 mm:n vesiputkea, mihin valokaapelit asennetaan ilmapuhalluksella suurella paineella kompressorin avulla.

3.9.2 Juhanilan kyläverkko

Espoon Juhanilassa rakennetaan parasta aikaa sadevesiviemäroinnin ja muun putkituksen yhteyteen myös kuituverkkoa. Aktiivisena toimijana Juhanilassa on ollut kyläyhdistys⁵⁰. Juhanilan kylän alueella on talouksia tällä hetkellä noin 140. Kuituverkkoon liittyjiä on nyt jo noin 50 taloutta, mutta liittyjien määrä tulee kasvamaan. Samaan kuituverkkoon on todennäköisesti tulossa mukaan naapurialueita.

Alue on päätetty rakentaa mikroputkitekniikalla, jolloin verkko saadaan hyvin joustavaksi. Alkuvaiheessa valmiisiin ojiin vedetään mikroputkinippuja ja taloihin yksittäiset mikroputket. Sopiviin paikkoihin tulee jakokaapit, joihin kaapeliassennusten yhteydessä tulee jatkoskotelot. Valokaapelit puhalletaan mikroputkiin vasta vuonna 2008.

Kuvassa 3.3 on Juhanilan kylän alue, sen sadevesiviemärointisuunnitelma ja suunnitelma kyläverkon putkittamisesta mikroputkin.

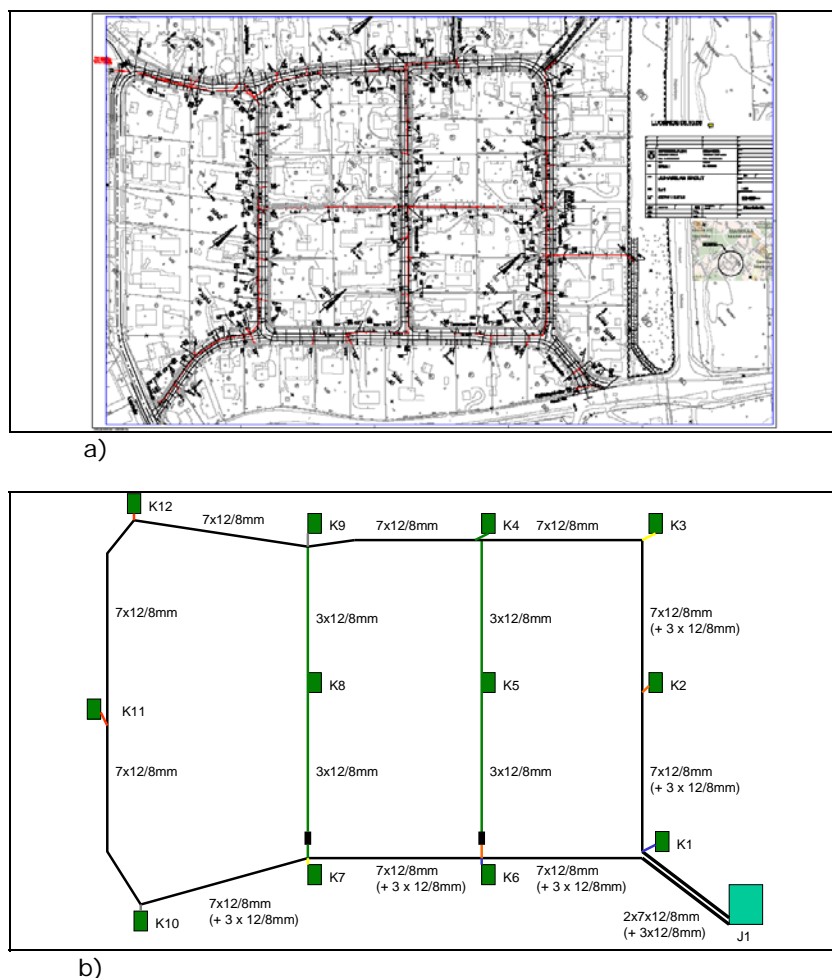
3.9.3 Tolsan vesiosuuskunta

Kirkkonummella pieni Tolsan vesiosuuskunta (perustettu helmikuussa 2007, jäseniä alkuvaiheessa runsas 60) on tehnyt selvitykset kuituverkon mahdollisesta rakentamisesta alueelleen vesi- ja viemäverkoston yhteyteen. Kohdan 3.3.1 esimerkissä on sovellettu Tolsan tapausta.

Lyhyistä etäisyyksistä johtuen point-to-point –tähtitopologia on kuituverkossa itsestään selvä valinta. Verkon operointi ja hallinta olisi tässä tapauksessa järkevintä ostaa kumppanina toimivalta verkko-operaattorilta.

Tolsan verkon rakentamisessa suurimmaksi ongelmaksi ovat nousseet maaston haasteellisuus ja kyläverkon liittäminen verkko-operaattorin verkkoon. Kyläverkon runkokaapeleita (tai putkia) ei ole asennettu samanaikaisesti vesi- ja viemärijohtojen kanssa. Runkoverkko voidaan rakentaa pehmeälle runkoreitille myöhemmin (suojaputkillalla/ maakaapeleilla), mikä nostaa jonkun verran kustannuksia.

⁵⁰ Kyläyhdistyksen puheenjohtaja Risto Hienonen (30.10.2007)



Kuva 3.3 Espoon Juhaniilan kylän alue, a) sadevesiviemäröinti, b) kyläverkko, mikroputkitus jakamoille⁵¹

Kiinteistöosuuden vesi- ja viemärijohtoon kanssa samaan kaivantoon laitetaan valmiiksi myös tyhjä asennusputki myöhempää kuituyhteyttä varten.

3.10 Kuituverkkoihin langattomia tukiasemia

Haja-asutusalueiden kuituverkkoihin voidaan asentaa myös langattomia tukiasemia paikallista laajakaistaista liikkuvuutta varten. Kun verkossa otetaan lisäksi käyttöön IEEE:n uuden standardin 802.21 mukaiset toiminnot, saavutetaan saumaton siirtyminen (seamless handover) verkosta toiseen (esim. WLAN, mobiili WiMax, ...), sekä myös lanka- ja langattomien verkkojen välillä. Uusi standardi tukee myös ns. legacy⁵²-verkkoja. 802.21-teknologia sopii hyvin haja-asutusalueiden kuituverkkoihin ja tukee siten erityisen hyvin palveluiden ja verkkojen erottamista toisistaan (Open access)⁵³.

Tässä raportissa ei käsitellä langatonta laajakaista vesiosuuskuntien verkoissa.

⁵¹ Seppo Marttila, Teletekno (30.10.2007)

⁵² Nykyiset verkot ja päätelaitteet, jotka eivät toteuta 802.21-standardia. Legacy-verkoissa handover-toiminnallisuus toteutetaan verkkokerroksessa (taso 3), kun aidoissa 802.21-verkoissa toiminnot ovat tasolla 2 (MAC-kerros).

⁵³ 802.21-teknologian käyttöä mm. haja-asutusalueilla on selvittänyt ja kehittänyt Seesta Oy:n Reijo Salminen. Ks. standardista lähemmin <http://www.ieee802.org/21/>.

4 SUOSITUKSET

4.1 Liikenne- ja viestintäministeriö, viestintävirasto

4.1.1 Hallituksen laajakaistastrategian tavoitteiden toteuttaminen vesiosuuskuntamallia ja kunnan muuta aluerakentamista hyödyntäen

Ministeriön tulisi selvittää muiden ministeriöiden ja organisaatioiden kanssa (ympäristöministeriö, ympäristökeskukset, Kuntaliitto, kunnat, TE-keskukset) miten paikallisten kuituverkkojen rakentamista voitaisiin edesauttaa ja nopeuttaa kestävä kehityksen periaatteiden pohjalta.

Tähän tarvitaan keskitetyn koordinoinnin ja valtakunnallisen strategian ja linjausten luomista nopealla aikataululla. Osuuskuntien roolin kasvava merkitys kuituverkoissa voi vaikuttaa myös viestintämarkkinoiden lainsäädäntöön.

4.1.2 Jätevesiasetuksen ja kuituverkkorakentamisen rahoituksen integrointi valtiotasolla

Jätevesiasetus koskee suoraan noin 350 000 vakituista asuntoa ja miljoonaa asukasta ja noin 450 000 vapaa-ajan asuntoa, eli yhteensä noin 800 000 kiinteistöä (noin 2000 per kunta). On arvioitu, että näistä noin 60%:issa tullaan toteuttamaan kylä-, kunta- tai joku muu alueellinen puhdistusratkaisu. Vähintään tuhansissa kohteissa tullaan siten joka tapauksessa suorittamaan kaivuutöitä runkoverkkojen ja kiinteistöjen välillä riippumatta siitä rakennetaanko alueelle laajakaistaa vai ei.

Kymmenien miljoonien eurojen kaivuutyöt tulee ehdottomasti hyödyntää varamalla suojaputket myöhemmää kuitujen puhaltamista varten.

Vesiosuuskuntien avustukset ja tuet

Valtion tulisi lisätä rahoitusta vesiosuuskuntien kautta toteutettaviin kuituverkko-hankkeisiin vähintään sillä määrällä mikä menee suojaputkitukseen, arvio 10 miljoonaa euroa vuodessa (jos 200 hanketta, á 10 km putkitusta, 5 €/m). Tämä koskee jätevesiasetuksen mukaista vesi- ja viemärijohtojen rakentamista.

Lainat ja vakuudet

Valtion tulisi myöntää osuuskunnille lainavakuudet 10-15 vuoden lainaan suojaputkitukselle, kaapelien puhalluksille sekä kuituverkkojen rakentamiselle.

Kunnille ja sen kautta vesiosuuskunnille myönnettävän lainavakuuksien ja tuen sekä avustusten ehtona tulisi olla, että samoihin kaivantoihin vesi- ja viemärijohtojen kanssa asennetaan vähintään suojaputket (tai maakaapelit) tulevia kuituyhteyksiä varten. Suojaputkitus nostaa vesi- ja viemärintikustannuksia arviolta 5-10%. Tämä ehto koskee pelkkää suojaputkitusta.

Tuen ja avustusten piirissä olevien osuuskuntien toteuttamien kuituverkkojen tulisi toteuttaa Open access –periaatteet. Tämä edistää vapaata kilpailua aidoimmillaan. Tämä ehto koskee kuituverkkojen rakentamista kun valokaapelit on jo vedetty.

4.1.3 Verkko-operaattoreiden vastuu ja velvollisuudet

Verkko-operaattoreille tulisi asettaa kuituverkoissa samat vastuut ja velvollisuudet kuin lanka- ja mobiiliverkoissa nyt on. Hallituksen laajakaistastrategian tavoitteet ja paikallisten osuuskuntien kuituverkkohankkeet eivät etene jos verkko-operaattorit eivät ole kiinnostuneita yhteistyöstä. Pelkkä tapauskohtainen kannattavuusperustelu ei voi olla hyväksyttävää toimiluvalla toimivalle operaattorille varsinkin kun riskit verkkojen rakentamisesta ottavat paikalliset osuuskunnat.

4.1.4 Kuituyhteydet reguloinnin piiriin

Ministeriön tulisi vakavasti harkita myös kuituverkkojen sisällyttäminen telemarkkinalaissa reguloinnin piiriin. Tällä edesautettaisiin kestävä kehitystä ja palvelujen tasapuolista tarjontaa.

Nykyiset kuituverkkoratkaisut eivät ole avoimia ja niissä on kilpailun esteitä. Ministeriön tulisi selvittää Open access –strategian kaupalliset ja toiminnalliset edellytykset telemarkkinalain kannalta.

4.1.5 Viranomaisohjeiden ja määräysten täydentäminen

Osuuskuntien toimesta viestintämarkkinaa voi tulla satoja uusia pieniä ja isompia paikallisia tai seudullisia kuituverkkoja seuraavan viiden vuoden aikana. Viranomaisstahon tulisi edesauttaa avoimen kuituverkkoyhteisön syntymistä. Ministeriön, viestintäviraston, operaattoreiden sekä alan teollisuuden tulisi siten yhdessä pohtia pitäisikö jo olevaa normistoa täydentää ja tarkentaa.

Normisto koskee sitä miten paikallisia kuituverkkoja rakennetaan, liitetään yhteen, operoidaan ja luovutetaan edelleen⁵⁴, ja miten niihin liitetään palveluja tietoturvallisesti ja kestävä kehityksen periaatteiden pohjalta.

Ainakin seuraavat määräykset ja suositukset näihin liittyen ovat jo olemassa:

- Optiset liittävätverkot, Viestintävirasto 2006
- Laajakaistayhteyksien operaattorirajapinnat, Viestintävirasto 2005
- Viestintäviraston eriaisteiset määräykset viestintäverkkojen ja –palvelujen fyysisestä suojaamisesta, tietoturvasta, vika- ja häiriötilanteiden hoidosta, verkonhallinnasta, verkon rakenteesta ja liittytäpisteistä, tehonsyötöstä ja teknisestä dokumentoinnista.

Seuraavat avoimet kysymykset edellyttänevät lisänormitusta:

- kuituverkkojen varmistukset ja valmiudet lisäkapasiteetin ja varareittien avulla
- verkonhallintapalvelujen järjestäminen kuituverkoissa
- palvelulaadun toteaminen kuituverkkopalveluissa
- satelliittijärjestelmien liittäminen ja kaapeli-tv –ohjelmien siirtäminen kuituverkossa
- IPTV- ja VoD-palvelujen liittäminen ja siirto kuituverkoissa
- VoIP-järjestelmien liittäminen kuituverkkoon
- tietoturvapalveluiden määrittely Open access -malliin

⁵⁴ Viestintävirastossa on perustettu elokuussa 2007 FTTH-työryhmä pohtimaan näitä kysymyksiä.

siten että ne ovat avoimesti myös pienten osuuskuntien kuituverkkojen ja niiden tilaajien käytettävissä koko maassa (vrt. Open access).

4.1.6 Korkeatasoisen seminaarin järjestäminen

Ministeriön tulisi järjestää korkeatasoinen seminaari paikallisten kuituverkkojen tiimoilta. Seminaariin tulisi kutsua kaikkien osapuolten edustus (viranomaiset, rakentajat, kunnat, osuuskunnat, kyläyhteisöt, laitetoimittajat) ja siinä tulisi erityisesti painottaa osuuskuntien entistä merkittävämpää roolia paikallisten kuituverkkojen rakentamisessa ja palvelujen tarjoamisessa. Seminaarissa tulisi myös julkistaa uudet rahoitusmuodot ja ehdot.

4.2 Vesi- ja viemärilaitosyhdistys, Kuntaliitto, kunnat ja TE-keskukset

Vesihuoltolaki ja sen tavoitteet ja toimintamalli rahoitusjärjestelyineen sekä jätevesiasetus ja sen tavoitteet ja aikataulut tulisi hyödyntää ennakkoluulottomasti haja-asutusalueiden kuituverkkojen rakentamisessa. Ensimmäiseksi tämä koskee uusien vesiosuuskuntien ohjeistamista ja tukemista kuituverkkosuunnitelmien laadinnassa ja samanaikaisessa vesi- ja viemäriverkostojen rakentamisessa.

Toisessa vaiheessa mukaan tulevat jo toimivat vanhemmat vesiosuuskunnat ja niiden ohjeistaminen ja tukeminen sekä kuntien oma-aloitteinen kuituinfrastruktuurisuunnittelu alueen vesihuoltoon integroituna.

4.2.1 Kuituverkkojen sisällyttäminen kuntien aluerakentamiseen

Kuntien tulisi sisällyttää pääsääntöisesti aina kuituverkkojen rakentaminen (suojaputkien ja/tai kaapeleiden vetäminen) omiin aluerakentamisen hankkeisiinsa niveltämällä ne tarkoituksenmukaisesti vesihuollon ja vesiosuuskuntien kehityshankkeisiin sekä niiden rahoitusjärjestelyihin, sekä muuhunkin alueen kunnallistekniikan rakentamisen piiriin kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti.

Kunnat edellyttävät yleensä vesihuollon järjestämiseen myönnettyjen määrärahojen käyttämiselle että alueelle muodostetaan vesiosuuskunta. Kuntien tulisi rohkaista sellaisiin toimenpiteisiin että vesiosuuskunnat sisällyttävät vesi- ja viemärijohtojen rakentamisen yhteydessä myös kuituverkkojen rakentamisen (aluksi vähintään suojaputket).

4.2.2 Rakentamisohjeiden ja määräysten täydentäminen

Paikallisten viranomaistahojen (Kuntaliitto, Vesi- ja viemärilaitosyhdistys, kunnat) tulisi yhdessä pohtia pitäisikö jo olevaa normistoa täydentää ja tarkentaa laatimalla viralliset ohjeet ja määräykset miten paikallisia kuituverkkoja rakennetaan kestävän kehityksen periaatteiden pohjalta.

Ohjeet koskevat sekä vesi- ja viemärijohtojen kanssa samanaikaista kuituverkkorakentamista että tapauksia, kun suojaputket/kaapelit asennetaan tai vesi- ja viemärijohtojen ”päälle” jälkikäteen.

Jälkimmäinen tilanne on tärkeää siitä syystä, että vesiosuuskunta voi luovuttaa vesi- ja viemäriverkostonsa kunnan omistukseen, vaikka kuituverkko jää kunnan vesi- ja viemäriverkosta erilliseksi verkko-osuuskunnaksi tai muuksi yksiköksi elämään omaa elämäänsä.

Teletekno on laatinut erinomaisen oppaan ”*Kuitu kotiin – Optiset liityntäverkot*”⁵⁵, missä on käytännössä kaikki tarvittava teknisen tietous paikallisten kuituverkkojen rakentamiseksi. Kirja toimii erinomaisena pohjana virallisten kuituverkkojen rakennusmääräysten laadinnassa.

4.2.3 Erillisen suunnittelurahoituksen järjestäminen

Kuntien tulisi varata osuuskuntien kuituverkkojen suunnitteluun erilliset määrärahat. Kysymys ei ole suurista summista. Suunnittelu tulee eriyttää muusta kuituverkkojen rakentamisesta koska se saadaan siten riippumattomaksi ja kunnat ja osuuskunnat voivat paremmin kilpailuttaa verkkoratkaisujen toimittajia.

4.3 Vesiosuuskunnat

4.3.1 Varautuminen kuituverkkoon aina kun kaivetaan

Kuituverkon rakentamisessa tulee pyrkiä siihen että suojaputket ja/tai kaapelit vedetään pääsääntöisesti aina samanaikaisesti vesi- ja viemäriputkien kanssa samoihin kaivantoihin. Kaapelit voidaan puhalttaa suojaputkiin myöhemmin.

Mikäli tämä malli ei käytännön olosuhteista johtuen ole kuitenkaan mahdollista (kallioinen tai kivinen maasto, räjäytykset ja muut hidastukset, asennukset joudutaan tekemään lyhyillä vedoilla (toinen kaivuri avaa ja toinen täyttää putkien asennusten jälkeen kaivannot)), suojaputket ja/tai kaapelit voidaan vetää vesi- ja viemäriputkien ”päälle” jälkikäteenkin pehmeään maahan noin 60-70 cm syvyyteen.

Kunnalla voi olla tässä tapauksessa kuitenkin omia vaatimuksia esimerkiksi siitä miten etäälle sivusuunnassa suojaputket/kaapelit tulee asentaa, jne.

4.3.2 Operointi- ja toimintamalli

Vesiosuuskunnan (siitä eriytettävän verkko-osuuskunnan) tulisi pyrkiä omalta osaltaan kestävän kehityksen periaatteisiin verkon operoinnissa ja muussa toiminnassa. Vesiosuuskunnan kannattaa yleensä pyrkiä ratkaisuun, missä se ei itse operoi verkkoa, mikäli se pääsee verkko-operaattorin kanssa järkevään ratkaisuun verkon operoinnista kyläkytkintä myöten. Ks. kohdat 4.5.1 ja 4.5.2.

Mikäli osuuskunta ei löydä yhteistä ratkaisua operaattorin kanssa, se voi liittyä joko alueen muiden osuuskuntien tai avoimen palveluyhteyden kautta missä tahansa sijaitsevan jonkun toisen osuuskunnan isompaan operointipalveluun.

⁵⁵ Kuitu kotiin – Optiset liityntäverkot, Teletekno 2006.

4.3.3 Langattomat paikallistukiasemat

Vesiosuuskunnan (verkko-osuuskunnan) tulisi huomioida kuituverkkoa rakentaessaan että verkossa löytyy tarvittaessa sopivia paikkoja (yksi tai useampia) tukiasemille (esim. WLAN, WiMax) liikkuville laajakaistakäyttäjille. Sopiva paikka voi olla esimerkiksi pumppaamo.

Päätelaitteissa ja verkoissa toteutettava uusi handover-standardi (IEEE 802.21) mahdollistaa jo parin vuoden sisällä saumattoman siirtymisen erilaisten verkkojen välillä.

4.4 Urakoitsijat

4.4.1 Urakoitsijalla avainrooli valokaapeleiden vedossa

Vesi- ja viemäriurakoitsijat (runkokaivantojen kaivuu, suojaputkien asennukset, kaivantojen täyttö, suojaputkien ja kaapeleiden dokumentointi (mm. gps-kartta-paikkannukset)) ovat keskeisessä asemassa vesiosuuskuntien kuituverkkojen rakentamisessa. Suurin kustannussäästö syntyy tässä työvaiheessa.

On urakoitsijan etu jos se itse pystyy suunnittelemaan työn ja vetämään samanaikaisesti vesi- ja viemäriputkien kanssa suojaputket myös tulevia valokaapeleita varten (tai maakaapelit suoraan). Urakoitsijalla on tässä kilpailuedun paikka kehittäessään prosessejaan ja tarjotessaan palveluita vesiosuuskunnille (ja muille kuituverkkojen rakennuttajille). Tämä koskee kaikenkokoisia urakoitsijoita.

Urakoitsijoiden tulisi kehittää ja tuotteistaa tarjontansa siten, että ne itse pystyvät huomioimaan kuituverkkojen rakentamisen vesi- ja viemärirakentamisen yhteydessä eri olosuhteissa ja tarjoamaan palvelunsa tältä pohjalta. Huomioitavia olosuhteita ovat muun muassa

- paksu suojaputki vai mikroputki (olosuhteista johtuen)
- kallioinen maasto (joudutaanko suorittamaan räjäytyksiä)
- maanteiden alitukset myöhempää kaapelointia varten
- mahdollinen myöhempi kaivuu kapeammalla kauhalla matalammalle vesi- ja viemäriputkien ”päälle” pehmeään maahan (onko tämä edullisempaa kuin suojaputkien/kaapeleiden veto samanaikaisesti vesi- ja viemärikaivantoihin)? Vesi- ja viemäriputkien ”päälle” kaivamisessa on huomioitava kunnan vaatimukset.

4.5 Verkko-operaattorit

4.5.1 Haja-asutusalueen kuituverkkokonseptin kehittäminen

Verkko-operaattoreiden tulisi tuotteistaa haja-asutusten kuituverkkoratkaisu valmiiksi konseptiksi. Uusissa kohteissa konseptin tulee perustua ja hyödyntää Open access –mallia.

Konseptiin kuuluu nopean kuituverkkokytkimien vieminen lähelle osuuskunnan kuituverkkoa (1-10 Gbit/s:n kuituyhteyksillä kylän keskelle). Osuuskunnat panostavat omalla riskillään oman alue/kyläverkkonsa rakentamiseen.

Verkko-operaattorin tulee olla valmis panostamaan omalla kustannuksellaan yhdysjohdon rakentamiseen osuuskunnan verkon ”kyläkytkimelle” saakka.

4.5.2 Kuituverkon vuokraus

Verkko-operaattorin tulisi harkita myös sellaista toimintamallia, missä se vuokraa paikalliselta osuuskunnalta verkon kapasiteettia tai koko verkon (lähtökohtana voi olla omakustannushinta) vaikka määräajaksi (esim. 3 vuotta), mihin operaattori voi tuoda omat palvelunsa.

Tämä malli voi koskea pelkästään nykyisten ADSL-laajakaistapalvelujen tarjontaa kuituverkoissa nykyisten lankajohtojen sijasta tai koko kuituverkon tuotteistamista operaattorin omaan käyttöön esim. ”triple-play” –palveluita varten.

Malli edellyttää että osuuskunnan verkkoa pystytään operoimaan vähintään bitsream-tasolla, mikä ei tule kysymykseen pienimmissä verkoissa.

4.5.3 Lankajohtojen rationalisointi

Verkko-operaattoreiden tulisi hyödyntää vesiosuuskunnan kaivantoja myös muiden omien johtojensa käytössä. Muuta käyttöä ovat esimerkiksi puhelinverkon ilmaakaapeleista luopuminen ja puhelinpylväiden alasajo. Operaattorit saavat maahan kaivetuista valokaapeleista parempaa laatua ja halvemmallalla kuin myrskylle ja ukkoselle alttiissa ilmajohdoissa.

Sijoittamalla kuituverkon kyläkytkin (reititin) samaan tilaan mistä kiinteistöjen nykyiset puhelinkuparijohdot lähtevät (katujakamot), operaattorit pystyvät monissa tapauksissa lisäksi tarjoamaan aikaisempaa nopeampaa ja laadultaan parempaa ADSL-palvelua (esim. 24 Mbit/s) niille tilaajille, jotka haluavat pysyä kuparijohtojen varassa, koska kuparijohtojen etäisyydet kiinteistöihin voivat lyhetä oleellisesti. Nykyisellään ADSL-parijohto lähtee paikkakunnan keskittimeltä kilometrien päästä jakamolle esimerkiksi 100-parisessa vanhassa runkokaapelissa.

4.6 Sähköyhtiöt

Sähköyhtiöiden tulisi hyödyntää samoja kaivantoja mihin osuuskunnat kaapelit/suojaputket asentavat. Sähkönsiirto voi kaivata parannusta alueella. Sähkökaapelit kulkevat monin paikoin vielä pylväissä mikä altistaa johdot myrskylle ja ukkoselle. Tämä liittyy kohdan 4.5.3 puhelinlankojen rationalisointiin.

4.7 Kiinteistöt

Kiinteistöt ovat yleensä itse vastuussa oman osuutensa vesi- ja viemäriverkon rakentamisesta. Suositukset kiinteistöjen osalta liittyvät vesiosuuskunnan kuituverkkotavoitteisiin.

Kiinteistöjen tulisi varautua tuleviin tarpeisiin varaamalla samaan vesi- ja viemäriverkostojen kaivantoon tonttisulun ja rakennuksen välille vetonarulla varustettu ylimääräinen asennusputki (esim. ø40 mm vesijohto) tulevia tarpeita varten, vaikka kuituverkko ei juuri sillä hetkellä olisikaan ajankohtainen.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Suomen tietoyhteiskuntaohjelmassa vuosille 2007-2015 on linjattu yhtenä kärkihankkeena tietoverkkojen yhteysnopeuksien kasvattaminen ja tietoyhteiskuntainfrastruktuurin yhteentoimivuuden ja tietoturvallisuuden varmistaminen. Kansallisen toimintasuunnitelman avulla muun muassa varmistetaan että kotitalouksille, yrityksille ja julkisen sektorin organisaatioille on tarjolla nopeita, 100 Mbit/s – laajakaistayhteyksiä.

Tavoite on suomalaista yhteiskuntaa ja kansainvälistä kilpailukykyä sekä kansalaisten tasa-arvoa palvelevana erittäin merkittävä. Tavoitetta ei pystytä saavuttamaan muuten kuin vahvasti kuituun perustuvalla perusinfrastruktuurilla (runko, metro, seudut/ alueet /kylät). Tavoite edellyttää jo nyt uusia konkreettisia toimenpiteitä. Näistä toimenpiteistä paikallisten toimijoiden, kuten kuntien ja vesi- ja verkko-osuuskuntien sekä kyläyhdistysten, merkitys ja rooli on ratkaiseva.

1.1.2004 voimaantullut valtioneuvoston asetus (542/2003) talousjätevesien käsittelystä määrää, että vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla olevien kiinteistöjen talousjätevedenkäsittelyjärjestelmät on saatava kuntoon vuoden 2013 loppuun mennessä. Jätevesiasetus koskee suoraan noin 350 000 vakituista asuntoa ja miljoonaa asukasta ja noin 450 000 vapaa-ajan asuntoa, eli yhteensä noin 800 000 kiinteistöä (noin 2000 per kunta). On arvioitu, että näistä noin 60%:issa tullaan toteuttamaan kylä-, kunta- tai joku muu alueellinen puhdistusratkaisu. Mikäli asetuksen määräykset aiotaan toteuttaa, edustaa tämä suoraan satojen miljoonien eurojen panostuksia vesi- ja viemärijärjestelmiin seuraavien 5-6 vuoden aikana.

Tämä tarkoittaa sitä, että vähintään tuhansissa kohteissa tullaan joka tapauksessa suorittamaan maankaivuutöitä muun muassa vesiosuuskuntien toimesta riippumatta siitä rakennetaanko alueelle laajakaistaa vai ei. Olisi siten järjetöntä olla hyödyntämättä kymmenien, jopa satojen miljoonien eurojen kaivuutyöt jättämällä kuidut tai edes suoja-putkistolla toteutettu varaus tekemättä.

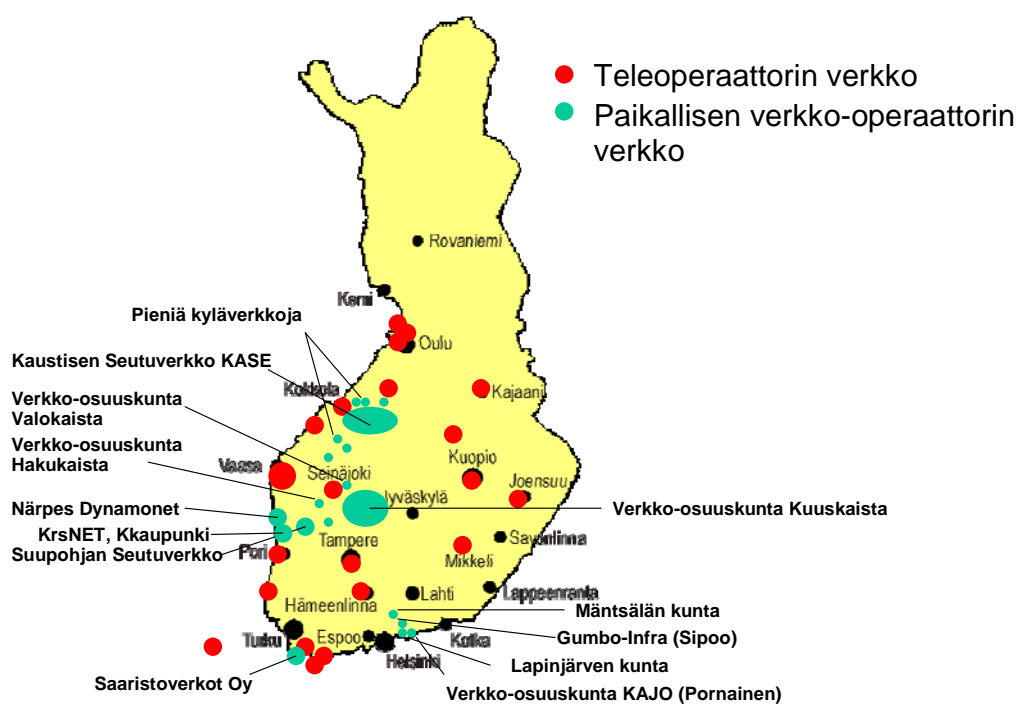
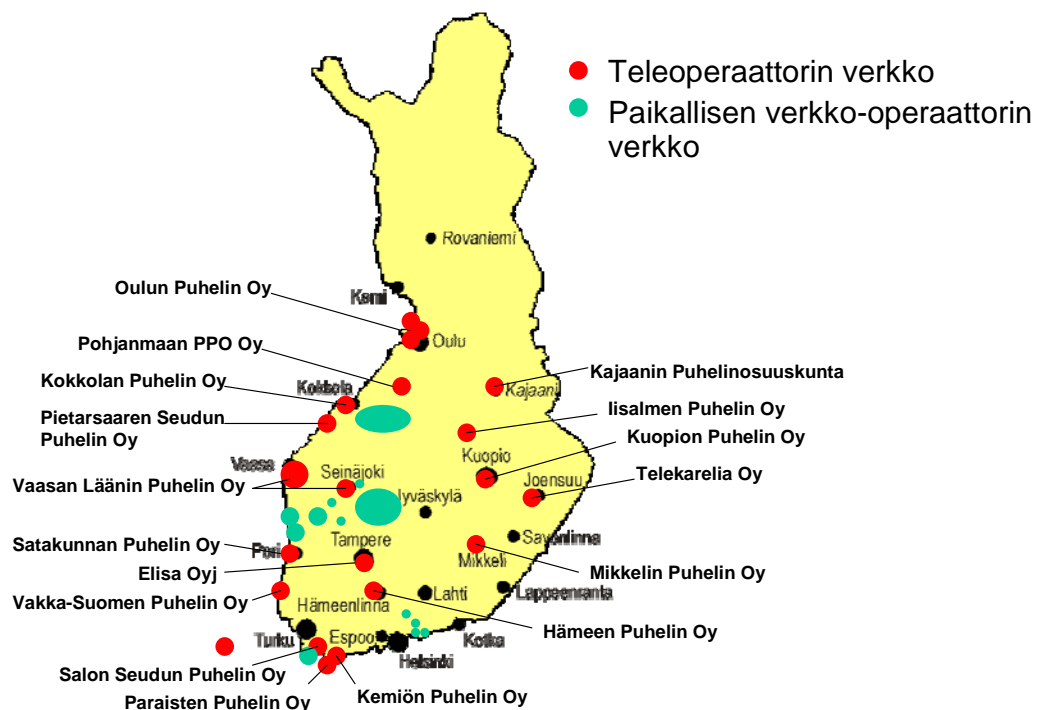
Jätevesiasetuksen myötä valtiolla ja kunnilla on vesiosuuskuntien kautta ”tuhanen taalan paikka” paikallisten kuituverkkojen rakentamisessa ja siten laajakaistavoitteiden toteuttamisessa sekä kunnan asunto- ja elinkeinopolitiikan kehittämisessä. Yhtenäisillä suunnitelmilla ja ohjeistuksella sekä eri osapuolten yhteistyöllä ja uusilla rahoituskanavilla ja kohtuullisella lisärahoituksen järjestämisellä kunnille ja vesiosuuskunnille pystytään rakentamaan vuosittain tuhansia, jopa kymmeniä tuhansia uusia kuituliittymiä kestäväen kehityksen periaatteilla.

Mikäli vesiosuuskuntien kuituverkkoihin rakennetaan lisäksi kehittyneempiä langattomia tukiasemia (mm. IEEE 802.11n, mobiili WiMax, ...) ja kun päätelaitteet ja verkot jo parin vuoden sisällä tulevat mahdollistamaan lisäksi saumattoman siirtymisen eri verkkojen välillä (myös lanka- ja langattomien välillä) uudella IEEE 802.21-standardilla, voidaan tarjota todellisia Open access –verkkoja.

Vesihuolto, jätevesiasetus ja hallituksen laajakaistastrategia tukevat siten toisiaan ja kulkevat käsi kädessä. Tätä mahdollisuutta ei ole varaa olla käyttämättä hyväksi. Aikaikkuna on kuitenkin lyhyt, vain noin 5-6 vuotta.

Liite 1

FTTH-verkot Suomessa 2006 (Lähde: Teletekno)



FTTH-verkot uusilla asuinalueilla (Lähde: Teletekno)

